س ۱

هو الله تعالی شأنه العزیز

کتاب مستطاب چرا با جهت

در صحبت مسائل طبیعی و هیئت

نیمهٔ اول بترجمهٔ مرحوم میرزا کاظم خان معلم علوم شیمی و طبیعی طاب ثراه

نیمهٔ دیگر بترجمهٔ معتمد السلطان میرزا محمد علیخان بن ذکاء الملک

نگارش جناب میرزا محمد حسین خان ذکاء الملک فروغی دام عزه

فی شهور سنه ۱۳۱۸ هجریه

سیچقان ئیل ترکی

کتاب مستطاب
چرا باین جهت

بسم الله الرحمن الرحیم

آنرا به یکتائی و توانائی شناسیم و دانیم و آفرینندهٔ این جهان و جهانهای دیگر خوانیم که در حکمت طبیعی و هیئت عالم دقایق و حقایق فزون از حد و نهایت نهاده و کلید معرفت آن اسرار و حکم را بدست فرزند آدم داده و درود و تحیت فرستادگان معظم او و فرستیم خاصه رسول امجد حضرت محمد مصطفی صلی الله علیه و آله و سلم و اولاد و اوصیای بزرگوار او که هر یک مرکز علم اند و محیط حلم قطب فطب نمای هدایت و منبع درایت و روایت **و بعد**

چند سال قبل که روزنامهٔ علمی دایر بود و مطالعهٔ آن طالبان فهم و فضل را از برکات و معلومات نفیسه فائز مینمود کتابی در (صحبت سادهٔ طبیعی و هیئت) از مصنفات جلیلهٔ یکی از بانوان با فضل فرانسه بدست آمد که مبادی این دو علم را به بهترین وضعی بیان میکرد و ذهن متعلمین مدارس را که میل به تحصیل امثال این علوم داشتند بمطالب مفیدهٔ عدیده آشنا و نزدیک

مباحث

میساخت چه ترتیب کتاب را بر این منوال قرار داده کرد و نفر کودک از دختری دانشمند
وجویند بعض مسائل سؤال میکنند و پرسشها فی الحقیقه راجع بعلم طبیعی و هیئت است
و ان معلمه دانا بنا بر علاقه مهر یکه باید و طفل دارد بزبان کودکان ساده و آسان
جواب میدهد طوری که اطفال بی زحمت آن مطالب را درک میکنند و بی
فهمند نظر باین مزایا بزرگان محتشم ما از مرحوم میرزا کاظم خان معلم علم طبیعی
و شیمی مدرسه مبارکه دار الفنون طاب ثراه خواهش کردند آن کتاب مستطاب را
از فرانسه بفارسی ترجمه نماید و آن فارسی گردد و زنامه علمی درج شود و اسباب
فایده عمومی مردم مملکت گردد معلم مشار الیه رضوان الله علیه قبولی در خواست
فرموده مشغول ترجمه شد و سؤالات را از قول فرزندان خود میرزا احمد خان
و میرزا محمود خان باسم احمد و محمود قرار داده و جواب را بنام خویش که
کاظم باشد ولی نیمی از این کتاب تا فصل جزر و مد حاضر گشته این بنده
که اوقات کلیه روزنامه های پای تخت را مینوشت بمرور سطور مسطوره را
در جریده علمیه ثبت کرد پس از آن حوادث عالم اجازه نداد که آن کار امتداد یابد
و با نجام پیوسته همانطور ناتمام ماند و چیزی نگذشت که میرزا احمد خان پسر میرزا
کاظم خان و بعد خود آن دانشمند درگذشت و مرغ روحش سدره نشین گشت
و این بنده محمد حسین اصفهانی ملقب بذکاء الملک متخلص بفروغی از سه جهت دچار
تحسر و تاسف ماندم از وفات چنان معلمی بزرگ خاصه که با این ضعیف خلوص
مودتی بکمال داشت و داغ فرزند جوان او و محروم شدن ابناء وطن از آن
معلومات نفیسه و تحقیقات گران بها و آن تاثر و افسوس های خود بود تا
دوره (تکمیل شرکت طبع کتب) شروع نمود پس بتصویب و کلای

معظم شرکت مزبوره و اجازهٔ معتمد السلطان مفخم میرزا محمود خان دکتر خلف
الصدق مرحوم میرزا کاظم خان نیمهٔ ترجمه نشده را گفتم فرزندی محمد علی که در این
علوم بصیرتی درست دارد ترجمه کند و عبارات را خود مثل آب روان کردم و
کتاب را بهمان صورت کتابی تمام نمودم تا اسباب کار و تحصیل متعلمین مکاتب و
مدارس قدیمه و جدیده گردد و این سبک غیر معمول هم که برای ما تازگی دارد معمول
و متداول شود امید که در پیشگاه دانشمندان پسند آید و تشنگان زلال
معرفت را بآبهای شیرین خوشگوار سیراب نماید و نظر بوضع کتاب آنرا
موسوم به (چرا بآین جهت) نمود زیرا که در هر مطلب شاگرد میپرسد
چرا فلان چنین است و استاد میگوید باین جهت یعنی شرح میدهد و
در این نگارش و هر کار از توانای دانا یاری میجوییم و راهی براستی میپوییم
مگر صراط مستقیم این ضعیف و برادرانرا بسر منزل حقیقت
رساند و از قید و بند کجیهای عارضی رهاند
بندهٔ گنهکار محمد حسین ذکاء الملک
فروغی غفر الله له

صحبتهای طبیعی با اطفال

فصل اول آثار طبیعت

کاظم — اگر قدری روی این چمن بنشینیم چه خواهید گفت

احمد — آقاجان من هم خیلی میل دارم قدری استراحت کنم زیرا که زیاد راه رفته‌ایم

کاظم — رسیدیم بچمن

احمد — عجب هوای خوبیست رنگ آسمان عجب کبود است

محمود — گرما است اما باد خوبی میوزد

کاظم — آیا میخواهید بدانید که این نسیمی که شما را خنک میکند از کجا میآید
و بکجا میرود و چرا آسمان کبود است و حال آنکه ممکن است فردا ابر پوشیده
شود آیا میخواهید بفهمید که این ابرها از کجا میآیند و بکجا میروند و چه چیز
هستند چرا آب رودخانه‌ها که در زیر پای ما جاری است متصل در حرکت
است بدون اینکه بایستند چرا رنگ آب در رودخانه آبیست و حال آنکه در
جام آبخوری رنگی ندارد چرا میوه‌های رسیده از درخت میریزند چرا
گاهی طوفان میشود و برف میزند و آسمان صدا میکند چرا تابستان آدم از
گرما خفه میشود و در زمستان از سرما یخ میزند چرا شب میشود چرا
روز میشود چرا میتوان متصلاً در روی زمین سفر کرد و بآخر زمین رسید
و از این چراها بسیار است

احمد — آیا آدم میتواند تمام این چیزها را بداند

کاظم — البته تمام این چیزها را میتوان دانست و اگر میل دارید من امروز
برای شما شروع میکنم و قدری از این مطالب میگویم و سایر روزها هم باقی را نقل

خواهم کرد

محمود　آقاجان شما خودتان از کجا یاد گرفته‌اید

کاظم　از بسکه مردم دانا خیال کرده‌اند و ملتفت شده‌اند کم کم پی بسبب همه چیزها برده‌اند و همه این تغییرها را که فهمیدن آن بنظر ما محال می نماید و آنها را آثار طبیعی میگویند دریافت کرده‌اند

احمد　این مطلب را که فهمیده است

کاظم　بسیار از مردم هر یک چیزی فهمیده‌اند و دیگران بواسطهٔ چیزهائیکه پیشینیان فهمیده‌اند و تجربه های خودشان در کتابهای مشهور بطبیعی و هیئت علمی درست کرده‌اند

محمود　و قتیکه در کتابها کلمه هائی هست که من نمی فهمم مثل این دو کلمه که آقاجان گفت بدم میاید

کلمه‌ها عوض کلمه‌ایست که بزبان کودکان گفته شده

کاظم　باباجان خاطرجمع باش دیگر از این کلمه‌ها نخواهم گفت مگر وقتی که خودت بپرسی

محمود　من هرگز نخواهم پرسید

کاظم　خواهیم دید

احمد　آقاجان چرا یکدفعه پیش از این میگفتید اگر متصل در روی زمین سفر کنند باخر زمین نمیرسند آیا از بابت این است که زمین خیلی بزرگست

کاظم　از این بابت نیست همین زودی برای تو خواهم گفت تا اینجا را آفتاب گرفت و با صدمه میزند جامان را عوض کنیم و برویم بسمت سایهٔ آن درختیکه در کنار در خانه است جامان خنک میشود تا وقت صحبت میکنیم

فصل

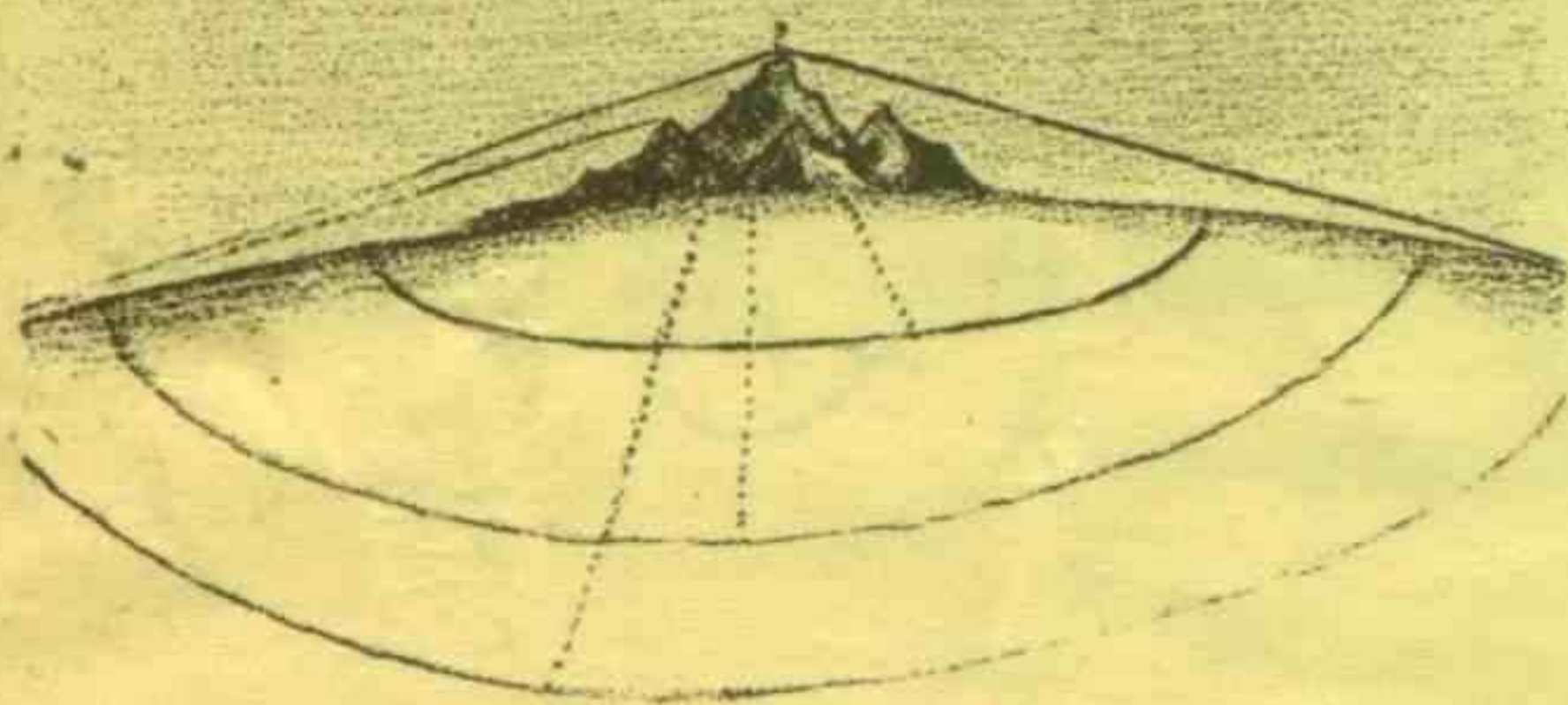
فصل دوّم زمین

کاظم — دیروز وقتی که در آن ده پائین کوه بودیم از آنجا این تل را که اکنون روی آن ایستاده مشاهده میکردیم وچنان بنظر ما میآمد که این تل آخر دنیاست وبعد از این تل غیر از آسمان چیزی نمیدیدیم امّا امروز که بالای این تل نشسته‌ایم میبینیم که در اطراف مزرعه‌ها وچمنها وزمینها است مثل اینکه از ده میدیدیم واگر باز میل کنید از این مزرعه‌ها وزمینها که اکنون میبینید رد شوید که بعد از آنها جائی نیست عبور کنید باز خواهید دید که در اطراف مزرعه‌ها وچمنها وزمینهای تازه دیده میشود مثل اینکه از همین جا میبینیم همین قسم هر وقت در وسط صحرائی باشیم گمان میرود که زمین قطعهٔ مدوّریست از یک دائرهٔ ومشخص نگاه کننده در وسط این قطعهٔ مدوّر که آخر آن را افق مینامند جا دارد و هر قدر راه طی کنیم هرگز باین افق نمیرسیم وگویا هر قدر میخواهیم بواسطهٔ طیّ مسافت باین نزدیک شویم از ما دوری میجوید ولی نه آنکه دور شود بلکه جای خود را تغییر میدهد اگر میل داشته باشید فردا سوار میشویم ومیرویم بالای این کوه که منتهای افق ما میباشد ووقتی آنجا رسیدیم خواهید دید که افق تازهٔ خواهیم داشت که آن نیز مدوّر است

احمد — پس معلوم میشود که همیشه همه کس دور اطراف خود افق گِردی دارد

کاظم — وقتیکه شخص در نزدیکی خود دیواری یا خانهٔ یا درختهای چندی یا کوهی داشته باشد بدیهی است که آن دیوار یا آن خانه یا آن درختها یا آن کوه جلو چشم را میگیرد ونمیگذارد افقی را که در عقب هست ببیند مثل اینکه یک پرده مانع است که عقب پرده را نمیبینیم امّا در وسط صحرا که مانعی از برای دیدن

نیست

نیست همیشه افق گردی بنظر میاید و از اینجا که شخص نظر میکند زمین هر قدر
بلند تر باشد افق بزرگتر خواهد بود مثلاً هر وقت در جلگه باشند وسعت
زیادی در اطراف خود نمیبینند و اگر تا وسط کوه بالا بروند افق بزرگتر
میشود و اگر تا بالای قله کوه بروند باز افق بزرگتر میشود ولی در هر حال
گرد است (س ۱)

احمد — آقاجان مطلب شما را نمیفهمم

کاظم — وقتیکه بدانی زمین گوی یعنی گرد است باسانی خواهی فهمید

محمود — (با تعجب میپرسد) مگر زمین گرد است

کاظم — بلی به یک گلوله و یا توپ که بازی میکنند شبیه میباشد

محمود — اگر چنین باشد کوهها و دره ها نمیگذارند زمین درست گرد باشد
و اگر مانند گلوله هم باشد پست و بلندی بسیار دارد

کاظم — زمین نسبت بکوهها بقدری بزرگ است که کوهها و دره ها چندان

برآمدگی

برآمدگی و گودال در سطح زمین احداث نمیکنند و آنرا از کروی بودن خارج
نمینمایند مثل اینکه چینها و دانه های پوست نارنج نارنج را از گردی نمیاندازد

احمد — چطور فهمیدند زمین کرویست

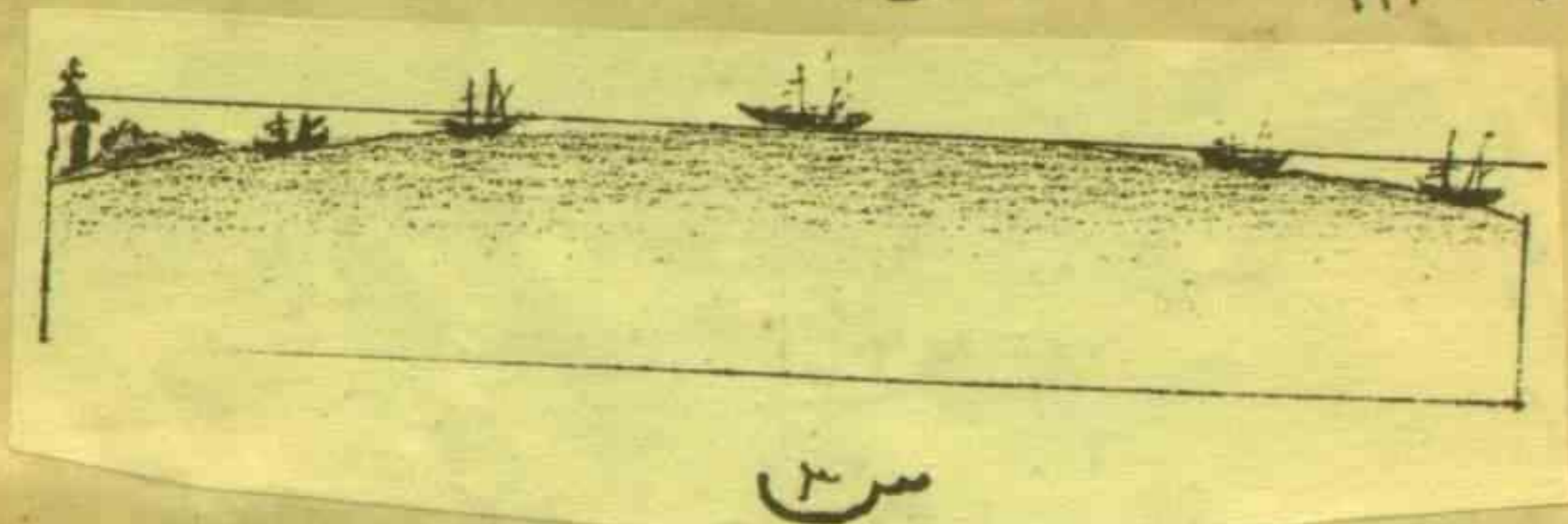
کاظم — اول بواسطهٔ مدور بودن افق حدس زدند که زمین هم مدور است
ما مثل مورچهٔ کوچکی هستیم که در روی نارنج بسیار بزرگی حرکت میکند و
چون مورچه زیاد کوچک است در یک نظر جز یک قطعهٔ کوچک از نارنج نمیبیند
و آن پارچهٔ کوچکی را که مورچه میبیند همیشه گرد است و در هنگام حرکت
مورچه افق آن همیشه تغییر میکند و هر چه راه میرود پارچهٔ تازهٔ از نارنج می بیند
ولی همیشه آن جزئی که بنظر او میآید گرد است و همچنین مورچه میتواند دور
نارنج گردش کند و باز بنقطهٔ اولی که از آنجا براه افتاده معاودت نماید پس ما نیز
نسبت بکرهٔ زمین بقدری کوچک هستیم که در یک نظر جز یک قطعهٔ کوچک از آن
نمیتوانیم دید و آن قطعهٔ که دیده شده مدور است بسبب مدور بودن خود زمین
از این بابت میتوانیم متصل در روی زمین حرکت کنیم و باخر آن نرسیم چنانکه
بسیاری از سیاحان در دور زمین گردش کرده اند و باز رسیده اند بهمان نقطهٔ
که از آنجا حرکت کرده اند و بعضی ملاحظات دیگر هست که اگر تأمل کنند همه دلیل
بر کروی بودن زمین میباشد

احمد — آن ملاحظات کدام است

کاظم — آیا دیدهٔ کشتی در دریا حرکت کند

احمد — بلی دیده ام

کاظم — البته ملتفت شده اید که دگل و بادبان کشتی بعد از عرشهٔ کشتی

از نظر شما ناپدید شده است (س ۲)

س ۳

محمود بلی آقاجان چرا اینطور است

کاظم توپ خودتان را بمن بدهید و زود با کاغذ یک کشتی کوچک بسازید چون
ساختید بمن بدهید تماشا کنید با سنجاق یک برگ گلی را بشکل بادبان در
این کشتی کوچک قرار میدهم و کشتی را روی توپ میکشانم هر قدر دور میشود
اول تَه کشتی و بعد عرشه آن و پس از آن بادبان آن از نظر ما پنهان میشود آیا غیر
از مدوّر بودن توپ چیزی هست که سبب این فقره شود همین طور هر وقت
شما دیده اید کشتی روی دریا حرکت میکند اگر سطح دریا صاف و راست بود
تمام کشتی را همیشه تا حدّی که چشم شما کار میکرد میدیدید امّا هرگز چنین نیست
و با وجود اینکه چشم شما خوب کار میکرده کروی بودن دریا اول عرشه را از
نظر شما پنهان کرده بعد بادبان ناپدید شده بعینه مثل این بادبان برگ گل
که در این کشتی کاغذیست

یه در گفتگو بجای یک استعمال میشود

احمد آقاجان شما گفتید زمین کروی است بسیار خوب امّا زمین که دریا
نیست

کاظم آب دریاها یک قسمت بزرگ از سطح زمین را میپوشانند و باقی زمین
یکی میشود تماشا کنید با انگشت خود روی این توپ که از مداد نشان کرده است

یك نقطه را گود میکنم فرض کنید این گودی از آب پر شود این آب بجای

دریائی خواهد بود روی این توپ و هیچ وجه اثر از گردی توپ نمی اندازد

احمد پس زمین خیلی بزرك است

کاظم شهر چهار شهر و پنجاه شصت ده با همه مزرعه هائی که در اطراف

این دهات هستند و ناچار از عبور قریه بقریهٔ دیگر باید از وسط آنها عبور

کرد عبارتست از یك ولایت حاکم نشین این ولایات در ممالك مختلفه

تقریبا از حیثیت وسعت و آبادی مساوی هستند چنانکه در مملکت فرانسه

که من بودم هشتاد و شش ولایت حاکم نشین بود و میتوان از اطراف

مملکت طول و عرض آنها را پیمود و سنجید فرض میکنیم مملکت منظور

فرانسه است باید هزار مملکت باین بزرگی داشته باشیم تا آنکه سطح زمین

پوشیده شود اما سه ربع این سطح پوشیده شده است از آب دریا فرض

کنید که توپ کوچك و خالی شما را باید و قسم مساوی از میان ببرم و شکل

زمین را روی آن بکشم در روی زمین پهن کنم شکلی بنظر شما خواهد آمد

مثل (ش ۳)

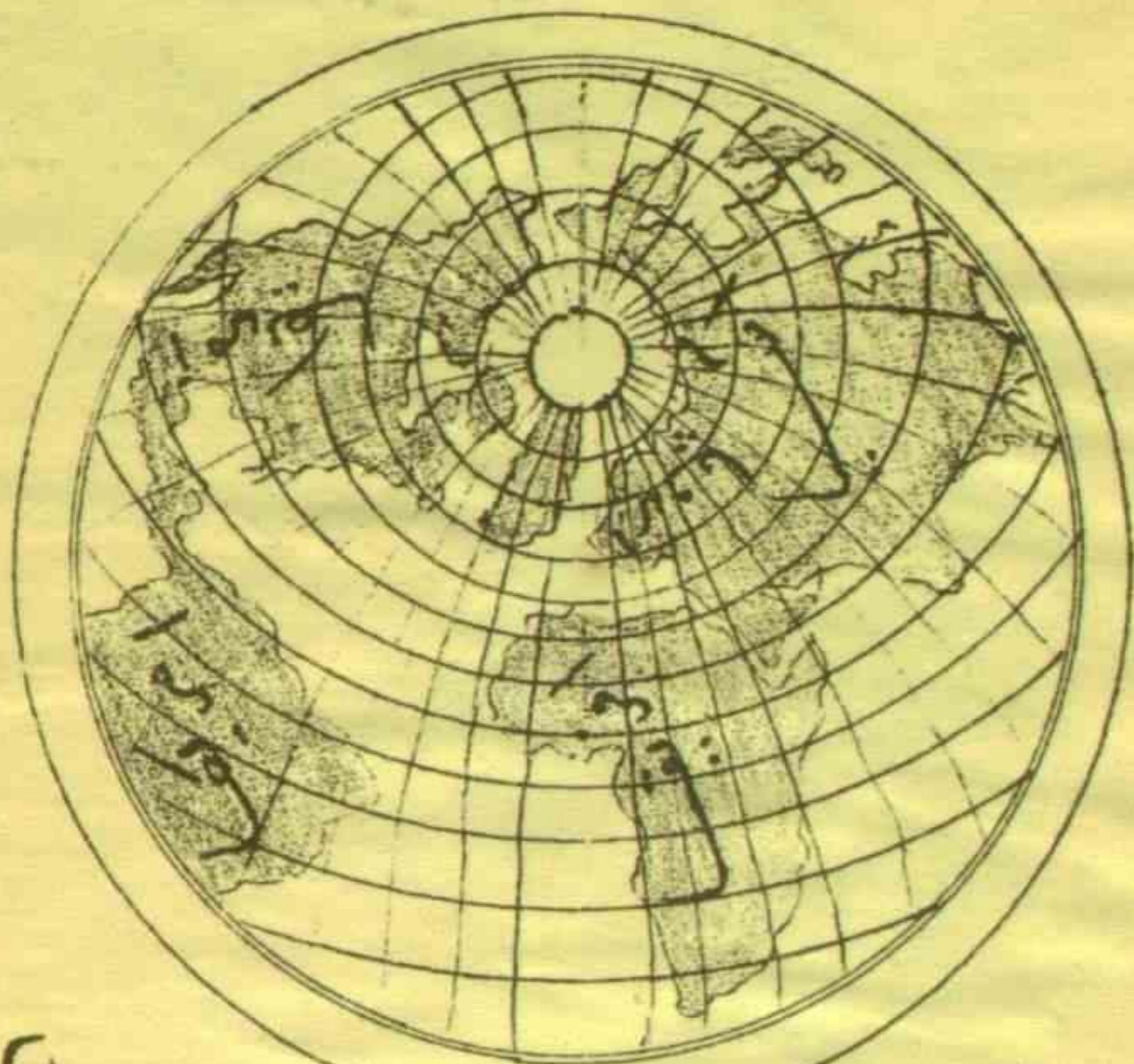
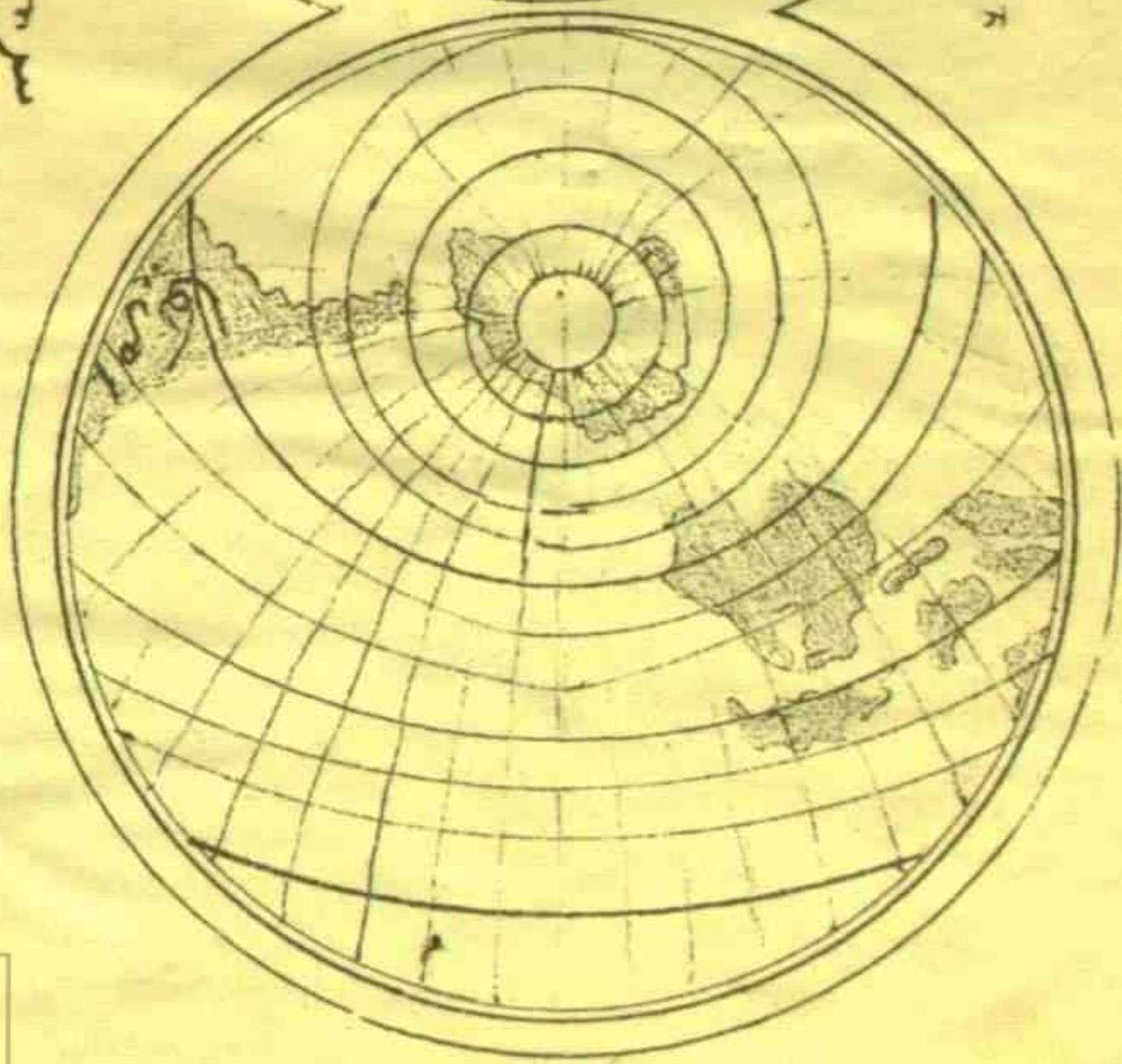
در روی یك نیم کره نقاط متعدده سیاه رنگی می بینند که نوشته اند (اروپا)

(آسیا) (افریقا) (امریکا) این مواضع را بر میگویند یعنی قطعهٔ بسیار

بزرك خشکی سایر مواضع که سفید ند عبارت میباشند از آب دریا ها

اگر با یك رنگ در روی توپ شما زمین ها را و با رنك دیگر دریا ها را نقش کنیم

و این دو نیم کره را یکدیگر بچسبانم که شکل اولی خود را پیدا کند شما یك گلوله

خواهید داشت که در آن بتوانید مشاهده نمائید که نسبت وسعت خاك

آب کرهٔ زمین چگونه است

محمود — خیلی خوب اما بگو ببینم توی زمین و میان زمین چه چیز است

کاظم — چنین گویند که در زیر پای ما فلزات یعنی آهن و مس و نقره و طلا و
غیره بواسطهٔ حرارت زیادی آب شده اند و این فلزات با سایر اجسام در حالت
غلیان آمده یعنی مثل آبیکه در سماور است متصل میجوشند یا اینکه مثل آتش
زیر دیگ افروخته اند و از این بابت بعضی مواضع سطح زمین را بلند کرده اند
و از این بلند کردن پردهٔ زمین کوهها بوجود آمده البته ملتفت خواهید بود
که این اتفاقات بدون زمین لرزه های بسیار سخت هولناک روی نداده اند
علاوه بر این این اجزاء آتش بار افروخته به بلند کردن پردهٔ روی زمین قناعت
نکرده اند بلکه کار را بجائی رسانیده اند که آن پرده را منشق کرده یعنی
ترکانده اند و از شکاف هائیکه بظهور رسیده بیرون آمده اند این کوههائیکه
آتش از آنها مثل فواره بیرون میاید معروفند بکوه آتش فشان چنانکه در
ایتالیا کوه آتش فشان وزوو معروف است و تا کنون پنجاه و دو دفعه وقت
ترک خوردن و شکافتن آن در کتب تواریخ ضبط شده است یعنی پنجاه و دو
دفعه آتش از آن مانند فواره بیرون آمده است که دیده اند بدون اینکه
آنچه پیش از ضبط تواریخ این وقایع روی داده و بر ما معلوم نیست حساب
کنیم چنانکه در سال هفتاد و نه بعد از تولد حضرت مسیح علیه السلام که
حالا متجاوز از هزار و هشتصد سال است اول دفعه بود که ترکیدن این کوه
آتش فشان را دیدند در کتابها نوشته اند چند شهر معظم را بکلی خراب و
زیر آتش و خاکستر کرد و آخرین نوبت که این کوه از هم شکافت در هزار و

آن آتش فشان

هشتاد

هشتاد و نه بود شخصی که آنوقت نزدیک این کوه بود گفته که صداهای بسیار
مهیب هولناک شبیه بصدای دیک محرک کالسکه بخار بلکه از پهلوی کسی بکند
شنیده شد و زمین بلرزه درآمد و شکاف بزرگی در دامنه کوه نمودار شد و از
این دهنه بسیار وسیع با کمال شدت و تندی یک ستونی از آتش و دود مانند
فواره بیرون آمد که تا فاصله زیادی تمام زمینهای اطراف را پوشاند بسیاری
از مردم مقتول و زخمی شدند و تا چند روز طوفان و خرابی این کوه اتصال
داشت در مملکت خودمان که ایرانست سابق براین از کوه دماوند آتش بیرون
میآمده اما حالا خاموش شده است

احمد — آقاجان چون در اندرون زمین آتشست باید از چاه کندن ترسید

کاظم — آنچه مردم با علم و حکما حساب کرده اند چنین گمان میبرند که میتوان ده
فرسخ جغرافیائی زمین را گود کرد پیش از آنکه بآتش اندرونی آن برسد ولی
هرگز این قدر چاهها نمیکنند و نکنده اند دلیل آنرا در سر درسهای مدرسه
خواهید فهمید

احمد — در هر صورت همیشه خیلی باید واهمه داشت و تصور نمود که ممکن است
یکروز غفلتاً زمین لرزه شود و آتش در بالای سر مردم مثل باران ببارد

کاظم — غصه مخور و آسوده بخواب که در طهران و اطراف آن مدتیست زمین
لرزه سخت نشده اگرچه در آذربایجان و خراسان و فارس ممکن زمین لرزه
میشود و عمارات و شهرها را خراب میکنند مثل اینکه چند سال پیش قوچان
از زلزله ویران شد ولی اینها باز بالنسبه باین لرزه های اطراف کوه آتشفشان
کم قوه است و علی الحاله از فرو رفتن در زیر آتش آسوده ایم علاوه براین شبیه

کنبد

کنبد پردهٔ خارجی سطح زمین را بان پرده که ابتدا روی کاسه‌اش میبندند
و هرچه سردتر میشود قطر آن پرده زیادتر میشود لهذا گمان میکنند که هر قدر
زمین سرد میشود قطر پردهٔ منجمد سختش بیشتر میشود پس دور نیست هم از آتش
اندرونی آن

فصل سیم روز ششم

کاظم فرزندان من امروز یک چیز غریب بشما بگویم و یقین دارم که خیلی تعجب
خواهید کرد و آن اینست که همین طوریکه با هم صحبت میکنیم و شما گمان
میکنید که آسوده و ساکن نشسته‌ایم همه با هم مسافت زیادی طی میکنیم و
مانند مسافرین در حرکتیم میبینم که تعجب میکنید و از گوشهٔ چشم حالت تعجب خود را
بیکدیگر مینمائید و شکی ندارم که گمان میکنید من شوخی میکنم و حال آنکه چنین
نیست ما در این فضا مثل بالونها که در هوا میکنند بالتبع زمین حرکت میکنیم
اینکه زمین مثل بالون گردی است که ما در روی آن قرار گرفته‌ایم و این کره
علی الاتصال در این فضا گردش میکند و هر که و هرچه در روی آن هست
بالتبع آن در حرکت است

احمد بابا جان اگر زمین مثل اینکه شما میفرمائید حرکت بکند چون ما
در روی آن هستیم باید این حرکت را احساس کنیم یا اقلاً این حرکت را ببینیم و حال آنکه
نه چیزی احساس میکنیم و نه چیزی میبینیم

کاظم اولاً اینکه اگر احساس نمیکنیم که زمین در زیر قدم ما حرکت میکند
از بابت اینست که گردش زمین در میان هواست و مانند کالسکه که عراده‌اش
در روی سنگها و پستی و بلندیها سکندری میخورد و ما را تکان میدهد نیست

وقتی که

وقتیکه در کالسکهٔ راه آهن مینشینید مشاهده میکنید که با وجود سرعت سیران تکان و حرکت بمراتب از کالسکه های متعارفی کمتر محسوس است و شبهه نیست که سبب ملایمت تکان آنست که عرّاده ها در روی تیغهای آهنی صیقلی حرکت میکند لهذا از مالش نرم آنها کمتر از کالسکه های متعارفی احساس تکان میشود چنانکه کسانیکه با بالون هوا رفته اند نقل کرده اند و میکنند که هیچ جه حرکت آنرا احساس نمینمایند و اگر چشم خود را هم بگذارند گمان میکنند که ساکن اند ولی اگر بزمین نگاه کنند در بالا رفتن می بینند که از آن دور میشوند و در پائین آمدن بآن نزدیک میگردند پس معلوم میشود که حرکت زمین را مثل بالون احساس نمیتوان کرد ولی میتوان دید

احمد برا قاجا شوخی میکنید چه طور حرکت زمین را میتوان دید

کاظم همانطوریکه حرکت بالونرا بواسطهٔ نگاه کردن بزمین میبینند حرکت زمین را هم بواسطهٔ نگاه کردن بعضی ستاره های ثابت که از آنها دور و بآنها نزدیک میشویم میتوان دید

محمود ما که حرکت میکنیم بکجا میرویم

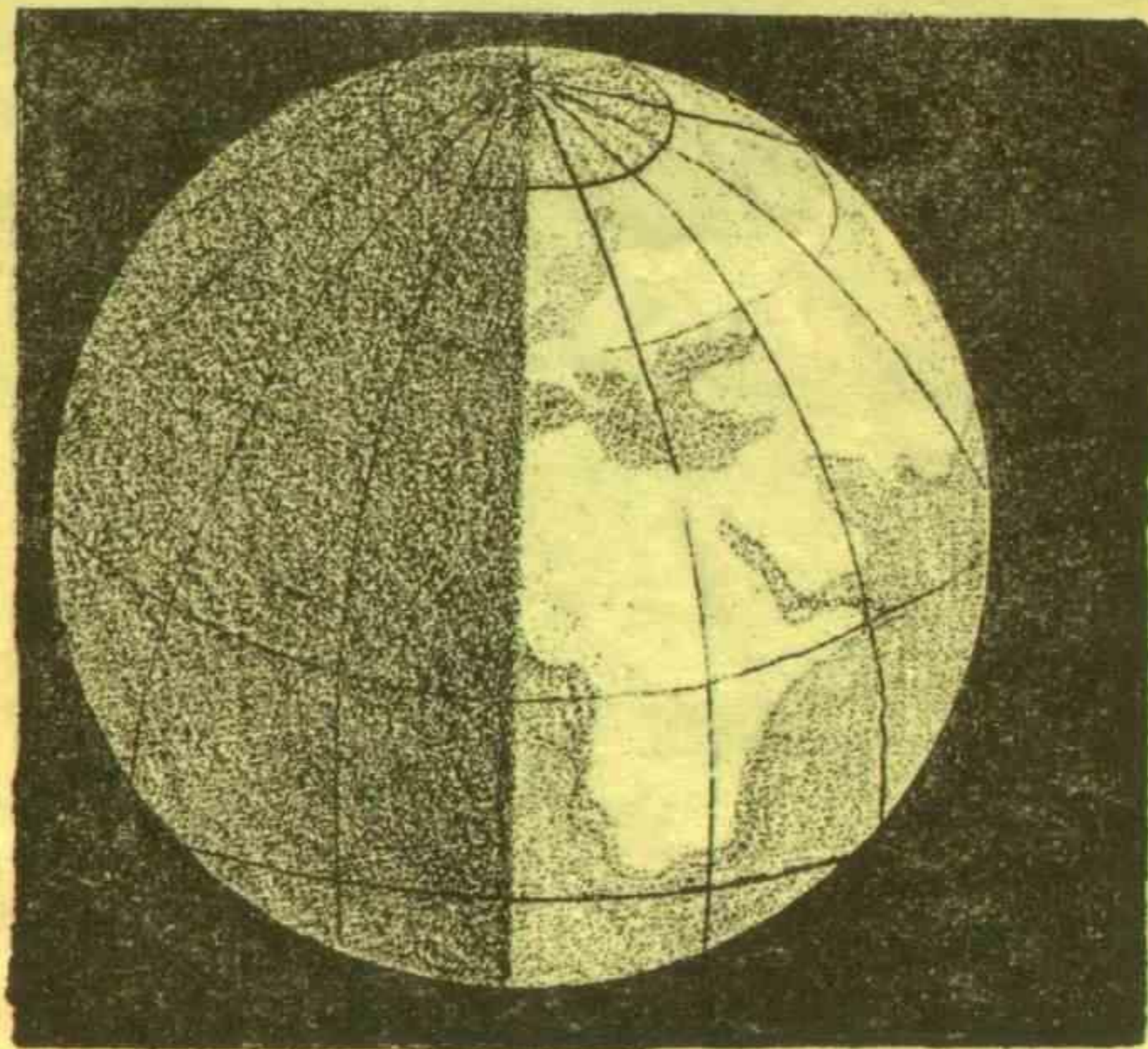
کاظم اوّلاً آنکه ما دور زمین نیم بجهة اینکه در روی زمین هستیم و زمین مانند گوئی در جلو آفتاب میچرخد

احمد چه فرمایشی است زمین چه طور جلو آفتاب میچرخد

کاظم احمد آقا تعجب نکنید زمین جلو آفتاب گردش میکند و از گردش آن شب و روز میشود

احمد من نمی فهمم

کاظم — الآن بشما ثابت میکنم یک نارنج و یک شمع افروخته بمن بدهید. فرض کنیم
این نارنج زمین است و این شمع افروخته آفتاب بجهت اینکه نارنج به سهولت حرکت
کند یک سوزنی از وسط آن میگذرانیم و در میان انگشتان می‌چرخانیم اکنون
ملتفت باشید تا بجا برابر شمع نگاه میدارم نصف آن روشن و نصف دیگر
آن در سایه است بهمین طریق نصف کرهٔ زمین از آفتاب روشن و روز است
و نصف دیگر آن در سایه است و شب حالا درست به ببینید هر قدر که نارنج را
میچرخانم نصفی که روشن بود رو بسایه میرود و نصف سایه روشن میشود
بهمین طریق زمین در جلو آفتاب میگردد و چون ما در روی زمین قرار
داریم هر وقت در برابر آفتاب واقع باشیم روز است و هر وقت در سمت
دیگر باشیم شب است (س ۴)

(س ۵)

احمد آیا بسرعت گردش میکنیم

کاظم در مدت بیست چهار ساعت که یک شبانه روز باشد یک دوره طی میکنیم صبح آفتابرا میبینیم هنگام طلوع آن میکنیم و شب چون بسمت دیگر حرکت میکنیم در سایه هستیم آفتابرا نمیبینیم و تمام روزها و شبها همین حرکت تجدید میشود این حرکت که زمین در دور خود میکند معروفست بحرکت وضعی

احمد پس روز عبارتست از روشنائی آفتاب که بر ما میتابد مثل نور این شمع که بر نصف نارنج تابیده است

کاظم اینست معنی این نسبت

احمد بله بسیاری روزها هست که آفتاب دیده نمیشود

کاظم در وقتی آفتاب را نمیبینیم که ابر حایل ما بین ما و آن باشد زیرا که ابرها قدری از شعاع آفتابرا نگاه میدارند ولی اگرچه آفتاب در حجاب ابر پنهان است باز بقدر کفایت نور آن بما میرسد که روز روشن باشد مثل چراغی که در پشت پارچه نازکی پنهان باشد دیدن آن هنگام شعله آن دیده شود اطاق را روشن میکند

فصل چهارم در بقیه شب و روز

محمود آقا امشب از روزی که بیان شب و روز را کرده اید خیالی پیش آمده

کاظم چه خیال پیش شما آمده

محمود شما گفتید که شب و روز از بابت آنست که زمین در دور خود جلو آفتاب حرکت میکند

کاظم گمان کردم برای شما خوب ثابت کردم آیا درست نفهمیدید

محمود آنچه را فرمودید من خوب فهمیدم ولی از آن روز ماه را خیلی نگاه کرده

دیدم که خورشید راه میرود

کاظم   آیا شما دیدید که خورشید راه میرود

محمود   بلی آقاجان صبح آنرا در طرف راست چنانکه الآن در افق پیداست وظهر آنرا در بالای سر و بعد از آن بتدریج بجانب دیگر افق دیدم حرکت کرد و بالآخره از طرف چپ ناپدید شد و چنان بنظر میآمد که در زیر زمین فرو میرود

کاظم   آیا آنچه دیدید همین بود

محمود   بلی من خیال میکنم که خورشید دور زمین گردش میکند و در صورتیکه دور زمین حرکت کند هر وقت خورشید برابر ماست روز است و هر وقت خورشید آنطرف زمین است شب است از این ثابت ما لازم نداریم که خودمان گردش کنیم تا روز و شب داشته باشیم

کاظم   خیلی خوب کردید که بخورشید نگاه کردید و آنچه را شما خیال کرده اید بسیاری از مردم بزرگ پیش از این مثل شما گمان میکردند (گفتند) که آفتاب در دور زمین میگردد در این مسئله چندان ذهن علما بود که چون گالیلهٔ دانشمند اظهار کرد که خورشید بدور زمین گردش نمیکند و زمین در دور خود میگردد مخالفین او را یاوه شمردند و بجای تقویت صدق قول او را ملامت و اذیت کردند و او را محبوس کرده مجبور ساختند که انکار کند و بگوید سهو کرده بوده ولی بمحض انکار با اجبار حوصله اش تنگ شده پای خود را بر زمین زده گفت باز هم اینها این زمین حرکت میکند

فاصلهٔ خورشید از زمین بقدری است که اگر بخواهد دور زمین حرکت کند باید

مقدار هزار و هشتصد کرور کیلومتر که هر کیلومتری قریب هزار ذرع است طی نماید
و چون همیشه وقت ظهر آفتاب بالای سر ما واقع میشود باید این هزار و هشتصد
کرور کیلومتر را در بیست و چهار ساعت طی کند که ساعتی هفتاد و شش کرور
کیلومتر یعنی نوزده کرور فرسخ سرعت آن میشود و علاوه بر این آفتاب تنها
بنظر نمیاید که دور زمین حرکت میکند بلکه تمام ستاره ها که شماره آنها از
حساب بیرون است چنین بنظر میاید که در بیست و چهار ساعت دور زمین را
طی میکنند و ما بین این ستاره ها بعضی خیلی از آفتاب دورترند پس باید
سرعت سیر آنها خیلی بیشتر باشد از آفتاب و بعضی دیگر که بما نزدیکترند از
آفتاب بیشتر حرکت کنند تا باز در وقت معین برسند این سرعتهای گزاف و مختلف
بعقل درست نمیاید و احتمال بیشتر بر این میرود که ما بالتبع زمین در بیست و
چهار ساعت حرکت میکنیم و در این مدت تمام این ستاره ها را می بینیم و گمان
کنیم که از جلو ما میگذرند

محمود — با وجود اینها من چرا دیدم که آفتاب از یکطرف افق بطرف دیگر آن رفت

کاظم — اگر سوار کالسکه راه آهن بشوید در اطراف راه درختها و عمارات چنین
بنظر میاید که با شما میدوند و حال آنکه آن درختها در جای خود باقی و ساکن
میباشند و کالسکه که شما در آن نشسته اید در حرکت بوده بهمین طریق وقتیکه
شما گمان میکنید که خورشید بیکطرفی نزدیک میشود زمین است که از جلو آن
حرکت میکند و آن طرفیکه ظاهراً همه روزه آفتاب از آنجا بالا میاید موسوم است
بمشرق و طرف برابر و ضد آنرا مغرب گویند و اگر مشرق در طرف راست و مغرب
در طرف چپ باشد نقطه برابر را شمال نامند و طرف ضد آنرا جنوب گویند

وآن چهار نقطه افق را نقاط اصلیه گویند

فصل پنجم در آفتاب

احمد — آیا خورشید از ما خیلی دور است

کاظم — بقدری دور است که با گلوله توپ آهن که ساعتی هشت فرسنگ راه طی میکند اگر کسی از زمین بخواهد بخورشید برود پانصد سال باید حرکت کند تا بآن برسد

احمد — چگونه است که با این همه بعد و مسافت آنرا میبینیم

کاظم — از بابت اینکه بسیار عظیم الجثه است و حجم آن تقریبا دو کرور و چهار صد هزار برابر حجم زمین است وحال آنکه زمین بنظر شما بسیار بزرگ میآید برای اینکه خوب بفهمید فرض کنید خورشید بزرگی گوئی باشد که اندازه آن از روی زمین تا بالاخانه باشد چنین گوئی تقریبا دو کرور و چهار صد هزار برابر نارنجیست حالا به بینید کره که دو کرور و چهار صد هزار برابر این نارنج باشد چقدر میشود مثال دیگر میزنیم اگر کره زمین را در وسط خورشید بگذارند مثل هسته در میان زردآلو و بعد از آن کره ماه را هم که نود و شش هزار فرسخ از زمین دور است بهمین فاصله در جرم خورشید قرار دهند باز از ماه تا سطح آفتاب هشتاد هزار فرسخ فاصله باقی میماند

احمد — خورشید بنظر ما که اینقدرها بزرگ نمینماید

کاظم — بواسطه زیادی دوری است که چنانکه باید بنظر ما جلوه نمیکند والبته میدانید که هر قدر اجسام دورتر باشند کوچکتر بنظر میآیند چنانکه اگر بالای برج بلندی بروید مردمیکه در پائین هستند مانند اطفال بنظر

دیده میشوند و همچنین بالون را دیدید که بالا رفت و رفته رفته کوچکتر بنظر
آمد پس از اندک زمانی مانند بالونهای کوچک دستی که شما با آنها بازی
میکنید دیده شد بعد از آن بقدر گوئی شد و اگر باز بالا میرفت بشکل نقطهٔ
سیاهی بنظر میآمد بلکه عاقبت ناپدید میگردید

محمود	از اینجا میتوان فهمید که خورشید باین قدر بزرگ و این قدر دور است

کاظم	بواسطهٔ آلات و اسبابی که اکنون فهماندن آنها بشما قدری مشکل
است انشاء الله بعد از این که سن شما تقاضا کرد میتوانید فهمید که چگونه
توانسته‌اند حجم آفتاب و بعد آنرا از کرهٔ زمین حساب کنند بلکه خودتان هم
میتوانید این حسابها را بکنید و از صحت آنها خاطرجمع شوید

احمد	آقاجان یقین آفتاب حرارت زیاد دارد زیرا که با وجود اینکه ما
از آن اینقدر دوریم باز از آن کسب حرارت میکنیم

کاظم	البته میدانید که هر قدر مقدار آتش بیشتر باشد حرارت آن بیشتر
است و نیز میدانید که کرهٔ خورشید دو کرور و چهارصد هزار برابر کرهٔ زمین
حجم دارد فرض کنید که کرهٔ باین بزرگی احاطه شده باشد از آتشی که از زغال
سنگ افروخته باشند و قرمز شده باشد و هفت فرسنگ قطر آن باشد
چنین آتشی تقریباً حرارتش مساوی میشود با حرارتیکه از خورشید بما میرسد

محمود	چه طور است که گاهی زمستان و گاهی تابستان میشود

کاظم	حرکت زمین در دور آفتاب باعث تغییر فصل است

محمود	چه طور

کاظم	مگر بشما نگفتم که زمین مانند گوئیست که ابدالآباد در این فضا حرکت

میکند

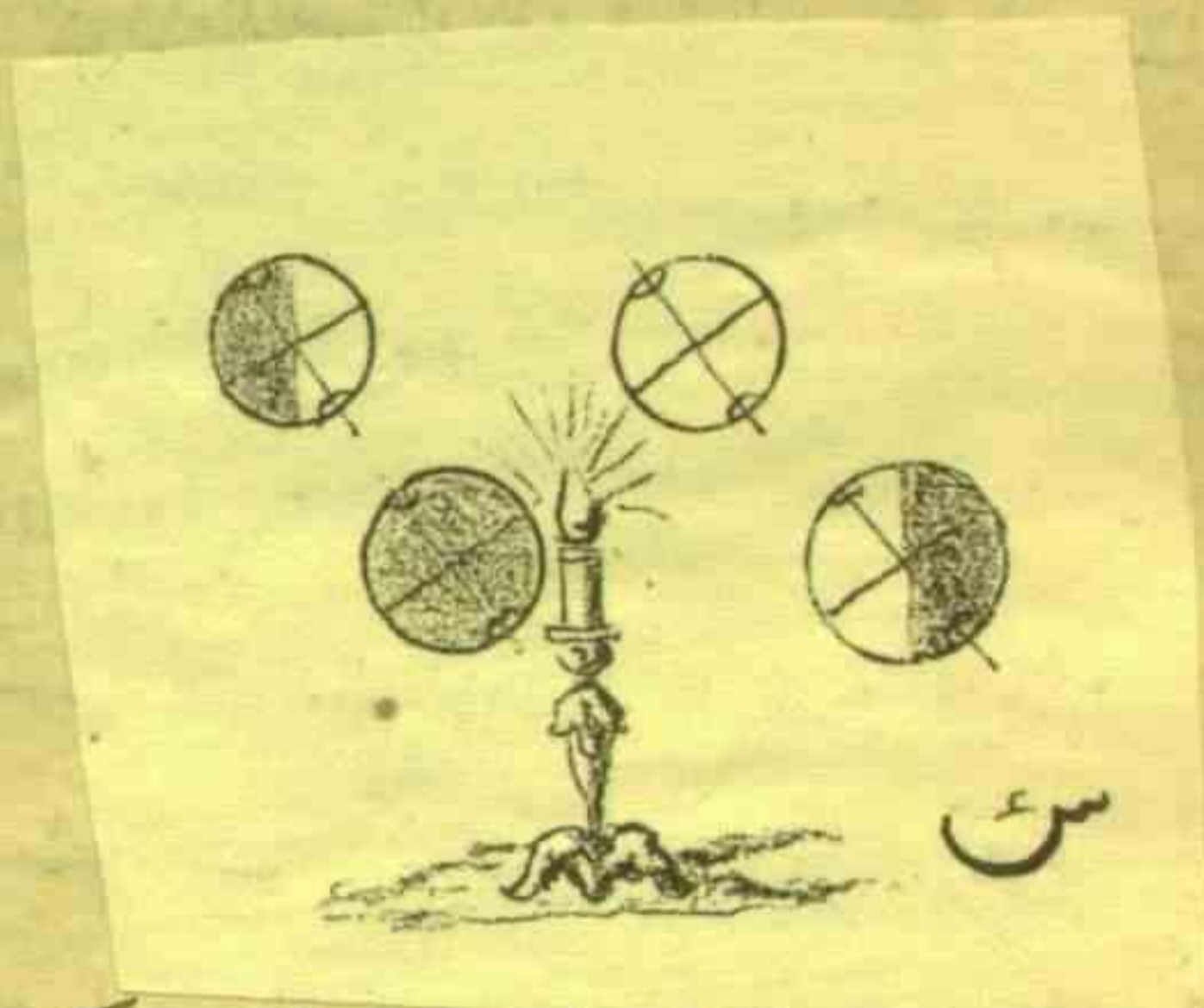
میکند و کسانیکه در آن ساکن اند بالتبع آن حرکت میکنند

محمود — شما تما گفتید که زمین مثل فرفره ایست که در برابر آفتاب گردش میکند و ازین گردش در برابر آفتاب شب و روز پیدا میشود

کاظم — خیلی خوب در همان حالتی که زمین مثل فرفره دور خود حرکت میکند دور آفتاب هم گردش میکند مانند رقاصی که در وقت واحد هم دور خود حرکت مینماید و هم در اطراف مجلس میچرخد

محمود — بسیار خوب با وجود این چگونه زمستان و تابستان میشود

کاظم — حالا خواهید فهمید باز آن نارنج و شمع را بیاورید شمع آفتاب است و نارنج زمین باز سوزن را در میان نارنج فرو میبریم و نارنج را میچرخانیم (س ۵)

س

اولاً بدانید که در روی زمین محور عبارت از خطی است که مانند این سوزن که از پایین نارنج فرو کردیم از اندرون نارنج عبور کند در حالتیکه بگذرد از مرکز یعنی وسط حقیقی آن و قطب شمال آن نقطه ایست که سوزن از بالای نارنج بیرون آمده و قطب جنوب آن نقطه ایست که سوزن از پایین آن خارج شده و خط استوا آن خطی که حاصل میشود اگر نارنج را از وسط چنانکه برای

فشردن در میان فنجان چای میبریم و آنرا بدو قطعه کنیم حالا نگاه
کنید سوزن را قدری کج نگاه میدارم یعنی میل میدهم از آنجانب شمع و همین حالت
نارنج را میچرخانم زیرا که همین طور محور زمین بجانب خورشید میل میکند
و همیشه در همان امتداد است وقتی که من نارنج را بسمت راست خود نگاه
میدارم ملتفت باشید بواسطهٔ وضعی که سوزن را بجانب شمع کج نگاه میدارم
قطب شمال روشن میشود لهذا حرارت بیشتر می بیند و حال آنکه قطب جنوب
در سایه است لهذا در نصف کرهٔ زمین از قطب شمال تا خط استوا تابستان
است و حال آنکه تا نصف دیگر آن از خط استوا تا قطب جنوب زمستان است
و این حالت تا سه ماه طول میکشد که از اول سرطان تا اول میزان باشد
و مطابق میشود با بیست و یکم ژون تا بیست و یکم سپتامبر ماه فرانسه وقتیکه
نارنج را از میان خود و شمع بگذرانم بقسمیکه نارنج بجانب چپ خود برگردانم قطب
شمال کم کم در سایه میافتد و قطب جنوب کم کم روشن میشود در این وقت
در نصف زمین که در شمال خط استوا واقعست پائیز است و در نصف دیگر
آن بهار است و این نیز سه ماه طول میکشد از اول میزان تا اول جدی که
مطابق است با بیست و یکم سپتامبر تا بیست و یکم دسامبر ماه فرانسه باز
هم نارنج را میچرخانم وقتیکه در طرف چپ من واقع شد نگاه کنید چه می بینید
ملتفت باشید که قطب جنوب روشن و قطب شمال در سایه است در این
وقت در نصف کرهٔ زمین که در جنوب خط استوا واقعست تابستان است
و در نصف دیگر کره زمستان و این نیز سه ماه طول میکشد از اول جدی تا اول
حمل مطابق بیست و یکم دسامبر تا بیست و یکم مارس ماه فرانسه باز دیگر گردش

نارنجرا در دور شمع بااتمام میرسانم و نارنجرا بطرف راست خود بر میگردانم
نگاه کنید و ملتفت شوید که در وقت گذشتن نارنج از طرف راست چه می
بینید قطب شمال کم کم روشن میشود و حال آنکه قطب جنوب کم کم در تاریکی
میافتد درین وقت در نصف زمین که در شمال خط استوا واقعست بهار است
و در نصف دیگر آن پائیز است و طول این مدت نیز سه ماه است از اول حمل
تا اول سرطان مطابق با بیست و یکم مارس تا بیست و یکم ژوئن ماه فرانسه
وقتیکه زمین دوره حرکت خود را طی کرد بدون اینکه بایستد دوباره سیر را
از سر میگیرد و هر سال همین قسم است از این بابت است که هر سال سه ماه
بهار و سه ماه تابستان و سه ماه پائیز و سه ماه زمستان است پس معلوم میشود
که زمین در مدت دوازده ماه که عبارت از یکسال تمام باشد دوره حرکت
خود را دور اطراف آفتاب تمام میکند و این گونه حرکت زمین را دور آفتاب حرکت
انتقالی نامند و حال آنکه آن حرکت را که زمین مانند فرفره دور محور خود میکند
چنانکه پیش از این بشما گفتم حرکت وضعی یا چرخی مینامند

احمد   از حرکت وضعی شب و روز ما حاصل میشود

کاظم   بلی ولی از حرکت انتقالی که از برای شما بیان کردم و با محور منحرف صادر
میشود چهار فصل سال بروز میکند

محمود   اینها را اگر گفتید اگر درست تأمل کنیم میفهمیم ولی چیزیرا اگر نفهمیدیم
اینست که چرا فصل ها را اگر بیان میکردید با زمانهای خود مان حرف میزدید اگر
محرم و رمضان میگفتید ما بهتر میفهمیدیم تا اینکه بگوئید حمل که نمیدانیم
چه چیز است یا مارس که یک ماه فرنگی است و از اول و آخران ما خبر نداریم

کاظم   بارک الله حق با شماست اما بدان که ماههای مذکور ولیها از ماههای عربیست زیرا که اعمال مذهبی خود را مطابق آن ماهها بجا میاوریم مثلا ببینیم ماه رمضان روزه میگیریم و ماه محرم روضه میخوانیم اما این ماههای عربی با فصلهای سال تغییر میکند احمد بخاطر دارد که چند سال پیش از این ماه رمضان در بهار بود و حال اینکه امسال در زمستان است و بعد از این رو به پائیز میرود و امسال عید در ذی القعده بود لکن چند سال دیگر در محرم و صفر میرود و باید مردم عزاداری کنند و عید بگیرند پس معلوم میشود که این ماهها در تعیین چهار فصل سال چندان دلیل نیستند و تغییر میکنند چون ابتدا و انتهای آنها بسته بدیدن هلال و ندیدن ماه میشود آنها را ماههای هلالی یا قمری میگویند اما ماههای فارسی قدیم یعنی ماههای دیوانی که از روی آن مالیات میگیرند غیر از این است و چون ابتدا و انتهای آنها بسته بچهار فصل و ماههای آنها است یعنی بسته بحرکت زمین است در دور آفتاب آنها را شمسی مینامند و چون ماههای شمسی در تغییر فصول مداخله دارند من از برای شما سبب تغییر فصل را با آن ماهها بیان کردم انشاء الله وقتی بزرگ میشوی مثل احمد در مدرسه این چیزها را خواهی فهمید

احمد   من هم نکته ملتفت شده ام و عرض میکنم وقتی که سوزن را در برابر شمع کج میکردید و نارنج را مثل فرفره میچرخانیدید دیدم که یکی از قطبین شب نیست و در یکی روز نیست

کاظم   بلی چنین است در خود قطبین در تمام تابستان روز و در تمام زمستان شب است و هر قدر نزدیک قطبین واقع باشند روز تابستان بلند تر و روز زمستان

کوتاه

کوتاه تر است و در خود خط استوا همیشه روز دوازده ساعت است مثل اینکه
میبینید همیشه خط استوا روشن است و آن قطعهٔ زمین از سایر قطعات
گرم تر است و همیشه حالت تابستان دارد دو نارنج را در برابر شمع نگاه دارید
و ببینید که چگونه نور بران پراکنده میشود

احمد — از کجا میفهمید که زمین مانند این نارنج همیشه در امتداد منحرف
این سوزن گردش میکند

کاظم — بواسطهٔ تغییر فصول این معنی ثابت میشود اگر محور زمین منحرف
نبود نور آفتاب در همه جا همیشه یک نهج میتابید از قطبی بقطب دیگر در
تمام کرهٔ زمین بیش از یک فصل نبود و در همه جا طول شب و روز مساوی
بود

احمد — اگر زمین دور آفتاب گردش نمیکرد چه میشد

کاظم — چون محور زمین منحرف و متمایل است اگر زمین دور آفتاب حرکت نمیکرد
در نصف زمین همیشه تابستان بود و در نصف دیگر آن همیشه زمستان حالا
خودتان با شمع و نارنج و سوزن تجدید امتحانات کنید و ملتفت باشید نور
شمع چگونه بر اطراف نارنج میتابد و درست تعقل کنید تا آنچه بشما گفتم در
ذهنتان بماند

فصل ششم در ماهیت اجسام

کاظم — محمود آقا چه آورده امروز

محمود — یک گلوله برف

کاظم — به به مرحبا عجب قشنگ است تقریبا گرد است و مثل یک گوی کوچک

سخت است

محمود — امّا از عاج سفید تر است

کاظم — آیا میدانی که اگر با این عدسی ذره‌بین که مثل عینک یک چشم پیرزنهاست
با این برف نگاه کنند چه می بینند

محمود — چه میبینند

کاظم — ستاره های زیاد

محمود — بابا اول صبح میل شوخی دارید در میان برف ستاره چه میکنند

احمد — گلوله محمود را حالا میزنم بزمین یک دریاچه آب خواهیم داشت

محمود — چه اغراق میگوئید عوض یک دریاچه آب یکمشت گرد سفید قشنگی
روی زمین ریخته حالا آنرا از پنجره میریزیم بیرون

احمد — علی العجاله روی قبای من و روی فرش قطره های آبرا به بینید

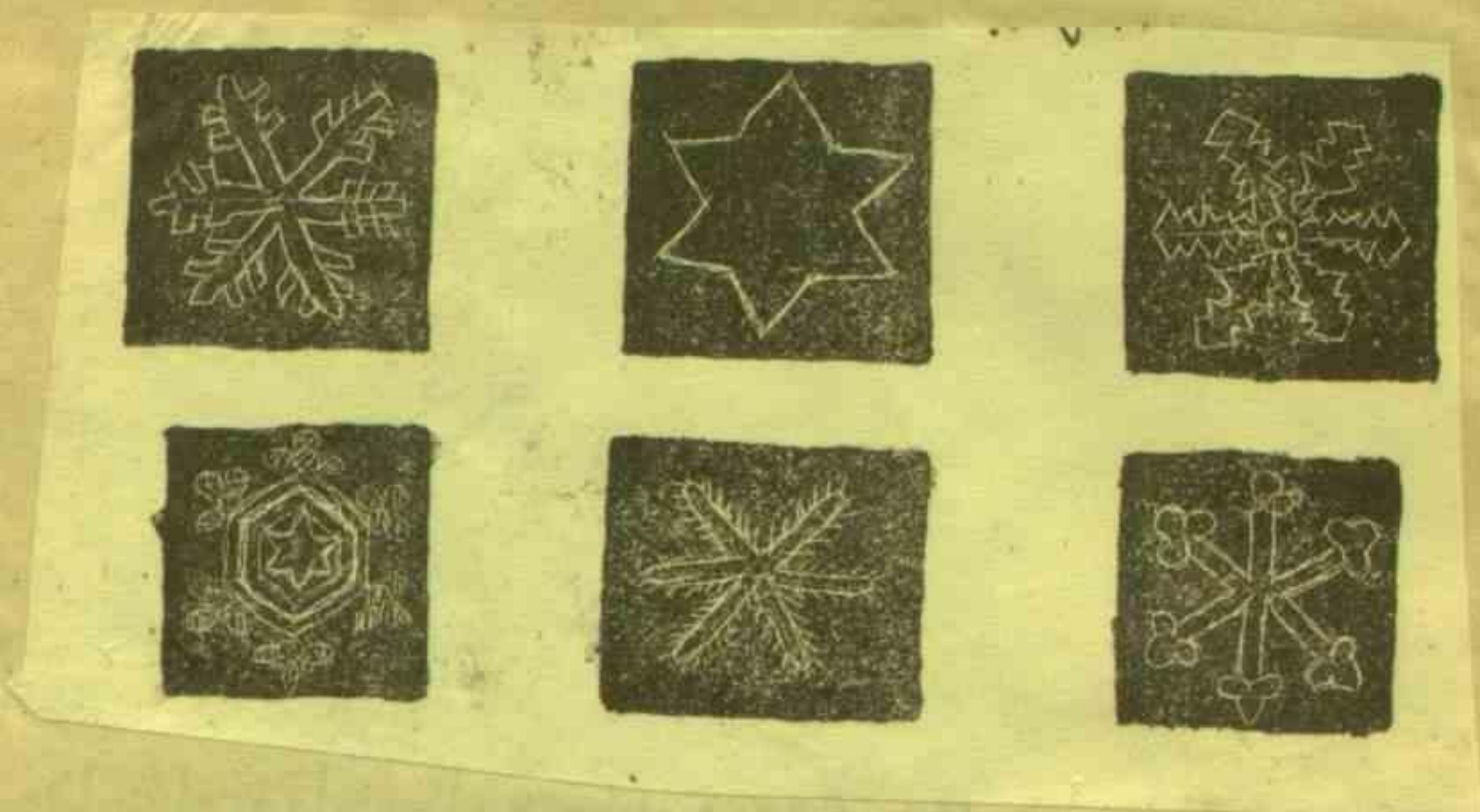
محمود — چیزی نیست قدری جلو آتش بنشین خشک خواهد شد

احمد — خیلی خوب ستاره هائیکه آقا گفتند چه شد

محمود — آقا خانم راست میگوید آن ستاره ها که فرمودید کجا هستند

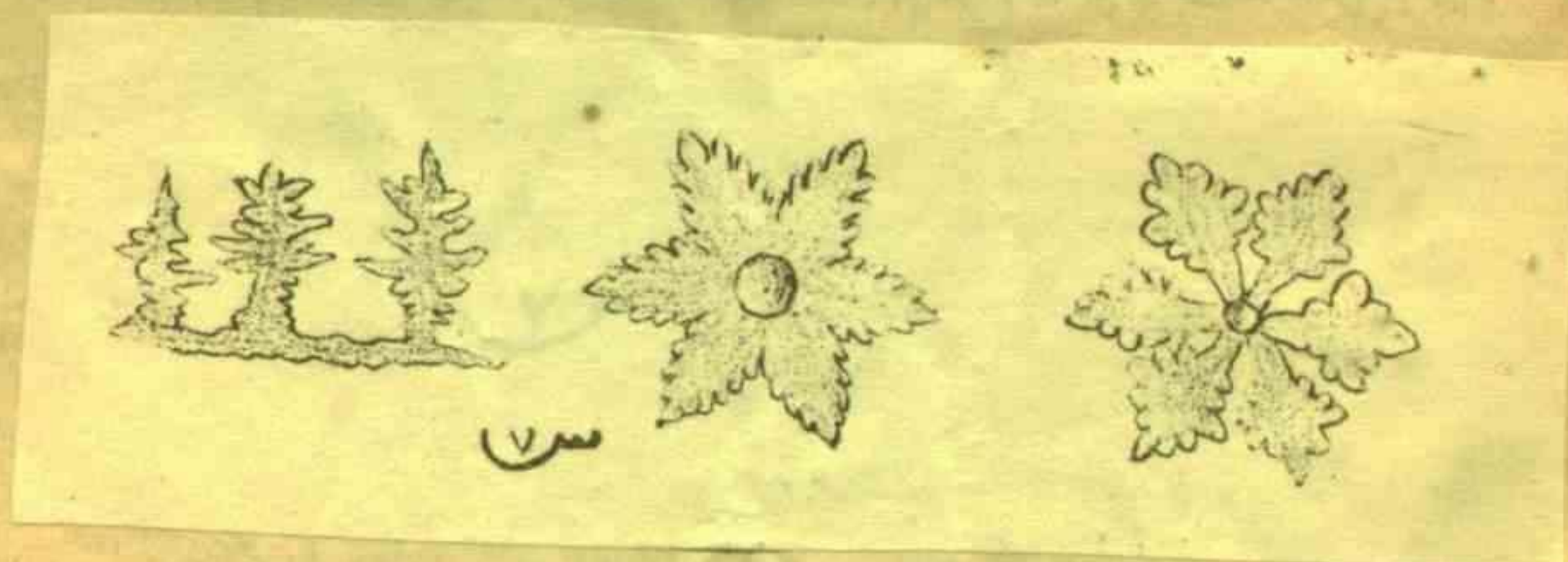
کاظم — حالا بقول خودتان یکمشت گرد سفید روی فرش دیدید

احمد — بلی قلیلی

کاظم — خیلی خوب در دانه های برف این گرد های سفید با یکدیگر بطوری
ترتیب و اجتماع پیدا کرده اند که اگر آنها را با این عینک ذره بین نگاه کنند
مانند ستاره های مختلف الشکل دیده میشود و شکلهای آن بسیار متعدد
پنج شش قسم آنها را در این نقشها میتوانید به بینید (س ۶)

اگرچه هر وقت برف میبارد در دفعهٔ واحده همهٔ دانه های برف بیک شکل اند
ولی اگر فاصله پیدا کند یا اینکه هوا سردتر یا ملایم‌تر شود در اشکال دانهای
ثانوی نسبت بدانهای پیش تفاوت پیدا میشود

احمد — در یخ چه میفرمائید یا در آن هم ستاره ها پیدا میشود

کاظم — در یخ شکلهای شبیه بگل و بوته و برگ دیده میشود چنانکه در این
نقشها میتوانید دید (س ۷)

س ۷

بلکه اگر در یخی که روی شیشهٔ پنجره می بندد درست نگاه کنید این شکلها را
خوب تشخیص میدهید بدون اینکه محتاج بذره بین باشید

احمد — امروز صبح در شیشهٔ پنجرهٔ اطاق من ازین نقشها بود و خیلی شبیه بود به برگ علفها

قشنگ

قشنگ

محمود — اگر صحیح بود حالا دیگر چرا نیست

کاظم — بجهت آنکه بخاری اطاق را آتش کردند و حرارت یخ را آب کرد

احمد — فی الحقیقه این شکلهای برف و یخ خیلی غریبند

کاظم — یخ و برف مرکبند از دانهای بسیار کوچک یعنی بقدری که شما نتوانید
تصور کنید کوچک اند و این دانهای کوچک را ذره مینامند و جمع آنها ذرات
میشود بادی این ذرات بنا بر وضعی که در پهلوی یکدیگر پیدا میکنند و باهم
مجتمع میگردند تولید این شکلهای مختلف میکنند ولی این ذرات نزدیک
یکدیگر جمع میشوند یعنی بهم نمیچسبند پس همیشه یک فاصلهٔ بسیار کمی فیما بین
آنها هست و از اجتماع این دانهائی که از ذرات بوجود آمده اند یکپارچهٔ منجمدی
بوجود می آید مانند یک تخته یخ یا یک تکه برف

احمد — اینجا مینمایند که این فاصله های کم در میان ذرات برف هست

کاظم — وقتیکه محمود یک تکه برف از میان باغچه جمع کرد این برف تقریبا نرم بود
محمود آنرا در میان دستهای کوچکش فشرد هر قدر آنرا بیشتر میفشرد گلوله
برف کوچکتر و سفت تر میشد آیا دلیل بر چیست مگر اینکه بگوئیم بواسطهٔ فشار
ذرات بیکدیگر رفته رفته نزدیک تر میشدند و اگر درست تأمل کنی میفهمی که
باید یک فاصلهٔ ما بین ذرات باشد که از فشار آنها بیکدیگر نزدیک شوند
یعنی چون میگوئی فلان ذره یا فلان شخص بذرهٔ دیگر یا شخص دیگر نزدیک شد
منظور تو این خواهد بود که فاصلهٔ ما بین این دو ذره یا این دو شخص کمتر شد
پس در وجود فاصله حرفی نخواهی داشت این فاصله های بسیار کوچک ما بین اجزا

خود اجسام را خلل و فرج مینامند

احمد — آیا در یخ هم خلل و فرج هست

کاظم — بلی در یخ خلل و فرج بسیار هست که آثار غریب از آنها بروز میکند
ولی در این باب روز دیگر با شما گفتگو خواهم کرد

احمد — چه چیز یخ و برف را آب میکند

کاظم — حرارت است که پس از تابیدن فیما بین ذرات اجسام آنها را از یکدیگر
دور میکند و برف و یخ را که منجمد اند یعنی سفت و سخت اند تبدیل باب جاری
و روان مینماید در آب این ذرات خود که از یکدیگر جدا هستند بسیار بسرعت
حرکت میکنند و مانند دانه‌های شن و ساچمه‌های ریزه بر روی یکدیگر میغلطند
لهذا آب هر چه بشکل است بخودی خود شکل ندارد و همیشه بشکل ظرفیست
که در آن هست مثلاً آب تنگ را میبینید که بشکل داخلی تنگ است و آب
استکان بشکل استکان پس آب دارای شکل نیست و چون جاری و روان است
آنرا باصطلاح علما سیال و مایع نامند

محمود — احمد آبی که بر روی قابت ریخته بود چه طور شد

احمد — رفت

کاظم — کجا رفت

احمد — چه میدانم کجا رفت

کاظم — وقتیکه قابت را نزدیک آتش نگاه داشتی حرارت آتش ذرات آب را از
یکدیگر دور کرد و این ذرات بقدری از یکدیگر دور شدند که در تمام اطاق
بخار یا هوا پراکنده شد از این بابت است که دیگر آبی بر روی قابت باقی نماند

احمد — معلوم میشود که بخار رنگ ندارد بجهة اینکه من انرا نمی‌بینیم

کاظم — قدری حق بجانب تواست بسیاری بخارات مانند بخار اب رنگی ندارند ولی بعضی هستند که زرد و سبز و بنفش و ابی و غیرها میباشند انوقت انهارا بخوبی میتوان دید

محمود — وقتیکه اب را میجوشانند مثل اینکه در سماور و غیره و میبینیم بخار ابرا بخوبی میتوان دید

کاظم — البته در بالای اب جوش انچه در شکل می‌بینید یکنوع ابر سفید کوچکی نمایان میشود که دیگر بخار نیست (س ۲)

س ۲

ولی چون ذرات بخار علی الاتصال از یکدیگر دور میشوند تا حتی الامکان فضای بزرگتری را متصرف شوند لهذا در سطح اب جوش هر قدر بخار تولید میشود نمی‌بینید بجهة اینکه هنوز ذرات ان بخار بقدر کفایت پراکنده نشده است.

ولی پس از اینکه این بخار منقسم و منتشر در تمام اطاق میشود شما دیگر جزان بخار را نمیبینید و در سطح آب بوجود می‌آید چیز دیگر نمیبینید اگر مدتی آب را بجوشانند رفته رفته کم شود و عاقبت تمام خواهد شد زیرا که همهٔ آب بشکل بخار در اطاق منتشر و پراکنده شده است در این وقت میگوئیم تمام آب بخار شده است

احمد   امّا اگر در سماور را محکم ببندم بخار دیگر نمیتواند فرار کند

کاظم   کار عجیبی خواهید کرد چون بخار قوت زیادی دارد و ذرّات میخواهند از یکدیگر دور شوند یا در سماور جدا شده در هوا میپرند یا اینکه ظرف خود را خورد میکند

محمود   پس معلوم میشود که نمیتوان آن بخار را در ظرفی حبس کرد

کاظم   میتوان بخار را حبس کرد ولی باید ظرفی که بخار میخواهند در آن محبوس باشد کمال استحکام را داشته باشد و هر قدر مقدار بخار محبوس بیشتر باشد باید ظرف محکمتر باشد

احمد   یقین نباید ظرف را بکلّی پر کرد

کاظم   همین قدر که اندک بخار را در ظرفی کردید فوراً پر میشود زیرا که ذرّات بخار منتشر میشوند و تمام فضائی را که میتوانند متصرّف میشوند ولی میتوان از تولید بخار جدید آن ذرّات را در یکدیگر فشرده و مجتمع کرد یعنی که در صورت استحکام میتوان در ظرف بسیار کوچکی مقدار زیادی بخار را جای داد و در این حالت باید ملتفت بود که ظرف نترکد زیرا که هر وقت بخار بطرز مذکور فشرده تر میشود اگر محدود از دید هد بگوییم بقول حکما متراکم تر میشود قوّتش در خود

کردن مانعی که نمیگذارند بطوریکه شایسته ذرات از یک دیگر دور شوند بیشتر
خواهد شد از این بابت میگویند بخارات بسیار تراکم پذیرند و میتوانند
خیلی متراکم شوند یعنی در یک دیگر فشرده شوند و حجم آنها کوچک شود و هم
چنین میگویند بخارات خیلی انبساط پذیرند یعنی مقدار کمی از آنها میتوانند
فضای زیاد را متصرف شود

احمد آقاجان دیگر در روی فرش آب نیست و حال آنکه فرش را در برابر آتش
نگاه نداشتم لهذا آب نتوانسته است بخ شد و بخار شود پس چگونه ناپدید شده است

کاظم آن هم بخار شده اما دیرتر از وقتیکه آن را در جلو آتش نگاه میداشتید
این عمل را باصطلاح شیمی تبخیر گویند

احمد پس در هوای این اطاق بخار آب هم هست

کاظم البته

احمد از کجا این فرمایش شما بر من ثابت میشود

کاظم امشب وقتیکه آتش اطاق شما خاموش شود و هوای آنجا سرد شود ذرات
بخار آب که مجاور شیشه در و پنجره میشوند سرد میشوند و بیکدیگر نزدیک
میشوند و بشکل قطرات آب در روی شیشه در و پنجره میچکند بعد از آن در
نیمه شب که هوای اطاق شما سردتر میشود ممکن است که این قطرات تبدیل به
یخ شوند از این بابت فردا صبح در روی شیشه ها یخ مانند سوزنهای قشنگ
بسته است پس معلوم شد که این قطرات آب و این سوزنهای یخ نتیجه بخار آبی میباشند
که مخلوط بهوا بوده است

احمد اگرچه آبی در اطاق نریخته باشیم باز اغلب در زمستان روی شیشه ها

یخ میبندد

کاظم از باب اینست که همیشه مقداری از باد بخار آب در هوا پراکنده است

احمد جمیع این تغییرات حالات بسیار عجیب است آیا غیر از آب چیز دیگر هم هست که اینگونه تغییر حالت پیدا کند

کاظم تقریبا تمام جمادات که باصطلاح حکمای حالیه معروف باجسام غیر آلی هستند میتوانند بواسطهٔ اسباب یا عارضهٔ خارجی بسه حالت مختلف بدست بیایند اگر محمود مرخص کند این سه حالت را بزبان علمی معمول این اوقات بیان کنم

محمود اگر زیاد مغلق نیست بفرمائید ما هم کم کم مثل شما زبان بچگی مان علمی میشود و پیش بچهها افاده میکنیم

کاظم باید دانست که اجسام طبیعی و مصنوعی از سه حالت خارج نیستند یا جامدند یعنی سفت اند مثل چوب و سنگ و آهن یا مایع اند و مانند آب و سرکه و شیر آب یا بخارند مانند هوا و غیرها مایعات و بخارات را سیال نیز گویند

احمد خیلی خوب جسم غیر آلی کدام است

کاظم انشاء الله فردا بشما خواهم گفت

فصل هفتم

در بقیهٔ ماهیت اجسام و خواص عمومی آنها

کاظم آیا قصهٔ لاله عباسی را خوانده اید

احمد خیر آقاجان چگونه بوده است آن حکایت

کاظم

کاظم — گویند شخصی در زندانی محبوس بود در حیاط محبس روزی دو برگ
کوچک دید که از میان دو آجر روییده محض مشغولیت همه روزه پهلوی آن
دو برگ می نشست گاهی آبی بآن میداد و خاک نرمی در اطراف آن جمع میکرد
ابتدا آن دو برگ بکوچکی ناخن کوچک دست محمود بودند کم کم بزرگ شدند
شخص محبوس بآن گیاه نورسته الفتی پیدا کرد و انسی گرفت پس از آنکه آن دو
برگ رشدی پیدا کردند مجبور آن دو آجر را از دو طرف آنها بر داشت تا آنکه
مانند او در محوطه تنگی محبوس نباشند این گیاه ضعیف پس از آنکه از تنگنای
آن دو آجرها ئی یافت ریشه را در درون زمین دوانید و شاخه های خود را بجانب آسمان
بلند کرد و پس از چندی شاخه های آن گلهای قشنگ رنگارنگی آوردند
شخص محبوس باین گل نورسته خود محبتی پیدا کرد مثل محبتی که شخص بفرزند خود
پیدا میکند هر روز با کمال شوق میدید که این گل طراوت و زیبائی تازه و بیرون
از اندازه پیدا میکند مشعوف میشد خداوند یاری کرد و بخت آن بیچاره مساعدت
نمود و از زندان نجات یافت نخواست از آن گیاه که در تنهائی مونس او بود جدا شود
خاک اطراف آنرا با آب گل کرد و بقسمیکه ریشه اش عیب نکند آنرا بیرون آورد
در کوزه گذاشت لاله عباسی از درون کوزه گلها داد و تخم کرد و از تخمهای آن تخمین
لاله عباسی دیگر پیدا شد که همه در تیره و شاخ و برگ و گل و تخم داشتند

محمود — آقا جان چه طور شد که لاله عباسی یعنی در حیاط زندان روییده
و حال آنکه آنرا نه نشانده و نه کاشته بودند

کاظم — بلی هیچ احتمال دارد که بواسطه باد از اطراف محبس در حیاط آن افتاده
باشد زیرا که عموماً نمیتوان گمان کرد که گاهی بی تخم بروید و هیچ شکی نیست که

در صحرا

در صحرا بروید مگر اینکه تخمی از نبات شبیه بان در زمین صحرا افتاده باشد
پس از اینکه تخم در زمین جا گرفت نمو میکند ریشه و ساق از ان میروید ریشه ها
بواسطهٔ جذب غذا از زمین کم کم بزرگ میشود ساقها و برگها نیز بواسطهٔ تغذیه
بزرگ میشوند ولی تغذیه بکلی از هوا و اثر آفتاب میباشد مختصر اینکه نباتات
جان دارند و زندگی میکنند زیرا که از تخمی بوجود آمدن بواسطهٔ تغذیه نمو
کردن و بزرگ شدن و تولید تخم جدید کردن و خشک شدن یعنی مردن همهٔ
اینها عبارتست از زندگی کردن و اگرچه اینگونه زندگی از زندگی حیوانات
تفصیلش کمتر است ولی در هر صورت زندگی است البته بسهولت میفهمید
که فرق است مابین یک نبات و فی المثل یک سنگی که از سنگ دیگر جدا شده نیز
شود برای بزرگ شدن غذائی نمیخورد و نمیمیرد بلکه اگر کسی با چیزی آن را
اذیت نرساند سالهای دراز بحالت خود باقی میماند بدون اینکه چیزی از ان
بکاهد یا چیزی بران افزوده شود و چون هر چیزی که بحسّهٔ دیده میشود یا باد
محسوس گردد از اجسام گویند جسم طبیعی از دو قسم خارج نیست یا جاندار یعنی
و زندگی میکند یا جانی و زندگانی ندارد اگر نمیترسیدم از اینکه شما را کسل
کنم بشما میگفتم که این دو قسم را حکما چه اسم داده اند

احمد خیر کسل نمیشویم بفرمائید

کاظم حیوانات جهت زندگی اعضا و الات دارند که عبارتند از دهان و معده
و دل و غیرها و نباتات نیز جهت زندگی اجزاء و الات دارند که عبارتند
از ریشه و ساق و شاخ و برگ و غیرها و چون حیوانات و نباتات دارای الات
زندگی هستند آنها را اجسام آلیه یعنی صاحب الت نامیده اند و حال آنکه

سنگها و فلزات و آب و هوا و هر چه محتاج بزندگی نیست و دارای آلتی نیستند
آنها را اجسام غیر آلیه گویند

احمد — این قسم تسمیه بنظر من خیلی بقاعده و طبیعی است

کاظم — بلی بشرطیکه معنی و مأخذ این اسمها را بدانید و درست بفهمید

محمود — چون فرمودید این اجسام غیر آلیه زندگی نمیکنند نباید تفصیل
آنها چندان اهمیتی هم داشته باشد

کاظم — چنین گمان میکنی و حال آنکه من تاکنون از این قبیل اجسام حرفی جز از آب
در میان نیاورده ام و همین قدر دانستیم چگونه تبدیل بیخ و بخار میشود آیا
فائده در آن نمیبینید که بدانید بچه واسطه تبدیل میشود به ابر و باران و مه
و شبنم و برف و تگرگ و غیرها زیرا که آب بتنهائی میتواند همه این صورتها را پیدا
کند آیا فایده در این نمیبینید که بدانید چگونه بخار تولید میشود و چگونه آنرا
بدست میآورند و چنانکه شنیده اید بواسطه آن کالسکهای متعدده راه
آهن را براه میاندازند و در فرنگستان با کمال سرعت و سهولت با آنها مسافرت
اختیار میکنند

محمود — آیا بواسطه بخار کالسکه راه آهن حرکت میکند

کاظم — البته

محمود — چه طور

کاظم — یقین خیلی دلت میخواهد بدانی

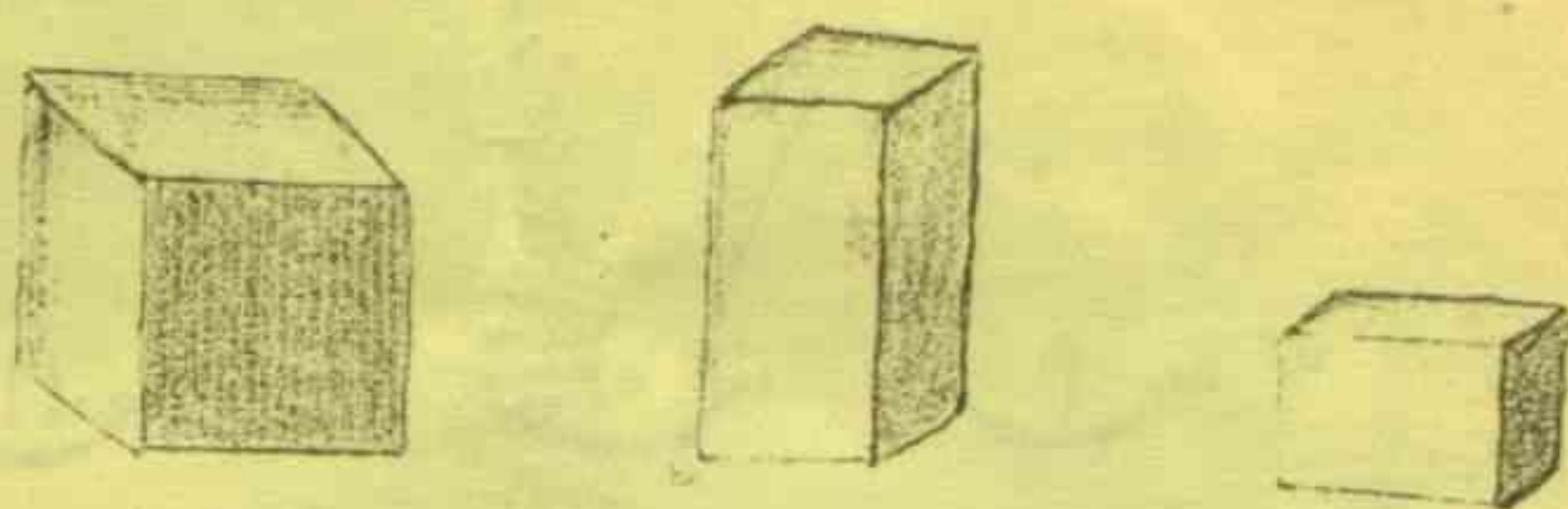
محمود — بلی آقاجان

کاظم — بسیار خوب صد دفعه دیگر در این باب با شما صحبت میکنم مردم وقتیکه

هیچ چیز بلد نیستند گمان میکنند همه چیز میدانند با آنکه کمتر چیز هست که
نمیدانند و همین قدر که اندک تحصیلی بکنند ملتفت میشوند که چیزهائیکه
بنظرشان بیمعنی مینموده است بسیار عمده است آنوقت چشم طلب باز میکنند
و میل بدانش هم میرسانند و وقتی که بعضی مطالب را دانستند تحصیل علم
گوارا میشود و هر قدر بر علمشان میافزاید میلشان بیشتر میشود و بروز
میکنند زیرا که آنوقت هر چیزی برای آنها مطلب عمده میشود و بسا دانشمندان
دیده شده اند که تمام روز خود و بیشتر شب خود را مصروف تحصیل کرده اند
و لذت دانش برای آنها بالاتر از جمیع لذات بوده ولی در ابتدای هر تحصیلی
بسبب مأنوس نبودن باصطلاح و فائدهٔ علوم اندک کسالتی پیدا میشود
آدم عاقل آنست که از اول قدم طلب ثابت دارد و از زحمت جزئی دماغش
نسوزد تا براحت و لذت کلی برسد

محمود　　آیا جسم دیگری هم هست که در آن نیز مانند برف ستاره هائی پیدا
شود

کاظم　　در بعضی اجسام ترتیب ذرات این دانهای منعقد بلوری شکل بقسمی است
که مثل طاس تخته نرد شده (س ۹)
در بعضی دیگر مانند دو صندوقچهٔ کوچک اند که عرض و طولشان مساوی
است ولی ارتفاعشان از عرض و طول بیشتر باشد مثل این دو طاس تخته نرد
که بر روی یکدیگر گذاشته باشند (س ۱۰)
و در بعضی دیگر مانند صندوقچهٔ طولانی میشود که طول و عرض و ارتفاع آن
هر سه مختلف باشد (س ۱۱)

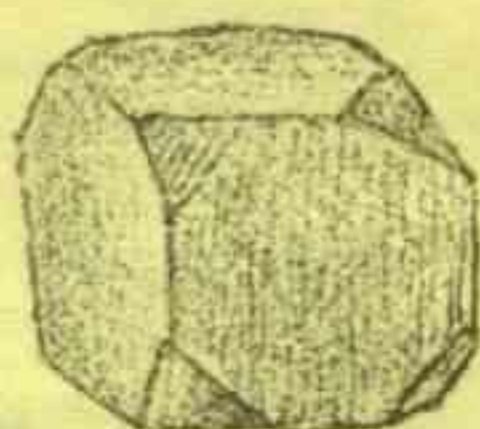
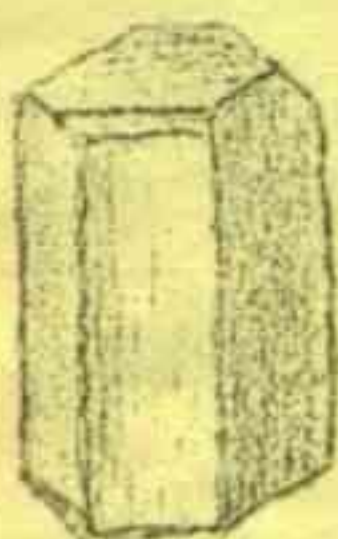
س ۱

و در بعضی دیگر شبیه‌اند بیکی از سه قسم که ذکر کردیم ولی شکل این اجسام کشیده
و مستطیل است بقسمیکه گوشه‌های آن از یک سمت تیزتر از سمت دیگر میشود
و دو سطح یا تمام سطوح آنها کشیده و درازند و آنها را لوذی مینامند والبته
لوز شیرینی دیده‌اید و در این شکل هم تشخیص میتوان داد (س ۱۲)
مطلق این گونه اجسام را که دارای شکل منظم هندسی هستند بلور میگویند
بجهت اینکه مثل بلور تراش کج و سطح و گوشه‌های منظم دارند عملی را که بواسطهٔ
آن شکل جسم مانند بلور تراش میشود تبلور نامیده‌اند و جسمیکه این شکل را
پیدا کرده متبلور گویند و جسمی که قابل قبول این شکل است تبلور پذیر
خوانده‌اند حال دو سه کلمهٔ تبلور و تبلورپذیر و متبلور را یاد بگیرید تا هر وقت
گفتگو میشود بدانید

محمود — چشم یاد میگیریم اما اقرار کنید که خیلی قلنبه است

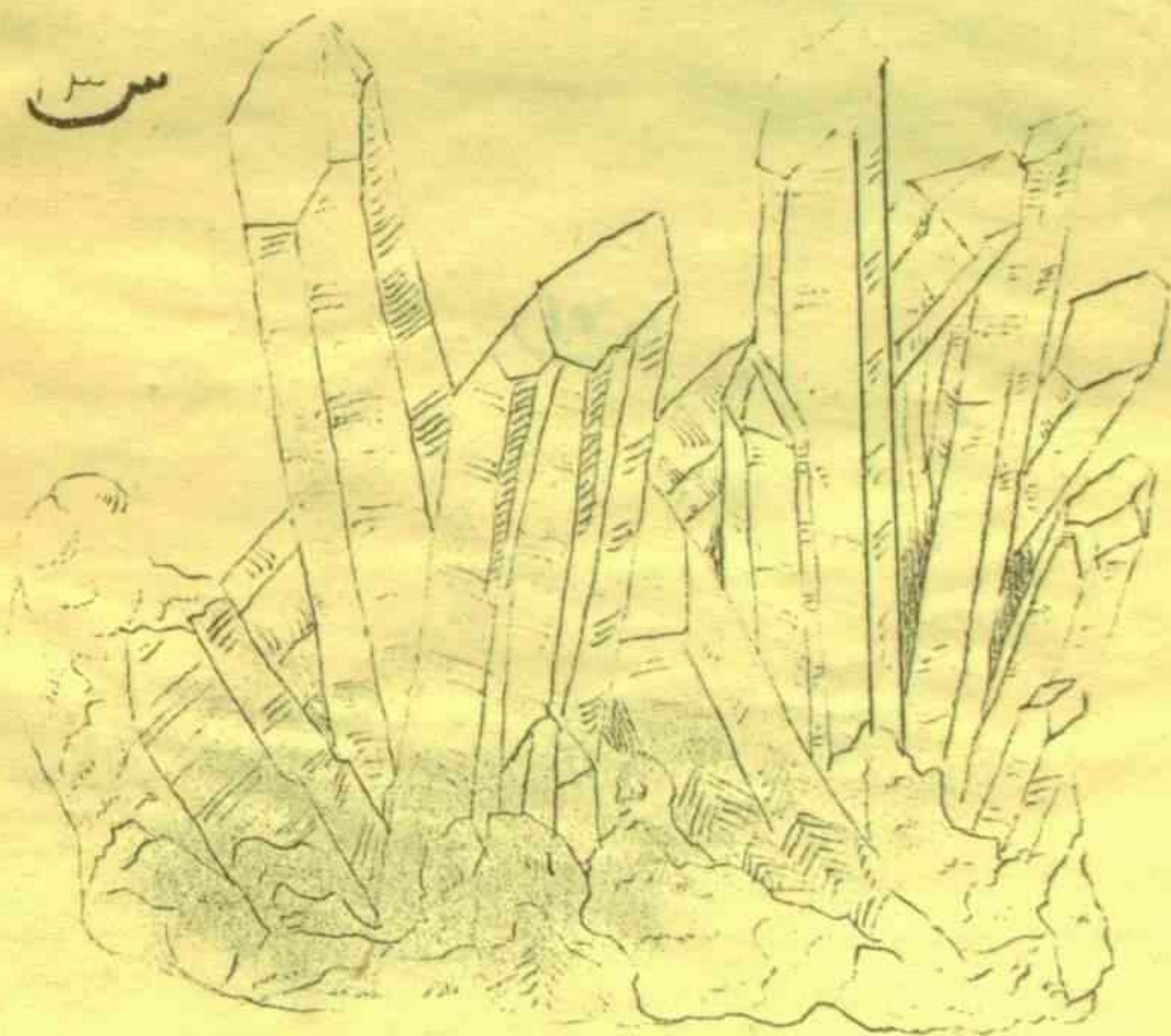
کاظم — باری فقط این اجسام متبلور بعضی هستند که اگر آنها را بهمان قسم
در روی میز بگذارند راست می‌ایستند مثل چیزهائیکه تا کنون از برای شما گفتم بعضی
دیگر هستند که اگر آنها را بهمان قسم در روی میز بگذارند منحرف میایستند مثل
نردبانی که بدیوار تکیه داده باشند (س ۱۳)
و همهٔ این اقسام میتوانند پخهاشان بریده باشند لهذا شکل آنها مانند ستونی

تراشیده

تراشیده و بچهار پهلو گردد (س ۱۴)

بعضی دیگر گوشه‌های آنها که زاویهٔ مجسمه نامیده میشوند بریده شده اند لهذا شباهت جزوی بکوی محمود را پیدا کرده اند
(س ۱۵)

یا اینکه یکی از اشکال مزبوره را که بشما گفته‌ام دارد باضافهٔ ضمیمه بجای سرهای تیزی که در اصطلاح مخروط گویند س ۱۶
بعضی دانهای متبلور اجسام بقدری کوچک اند که آنهارا نمیتوان تشخیص داد مگر باعانت عدسی ذره بین
مثلاً اگر با ذره بین که اجسام را درشت می بینند یک دانهٔ کوچکی از نمک سائیده نمکدان سفره را در دست

کنیم میبینیم که مرکب است تقریباً از بیست دانه‌های متبلور کوچکی که هر یک
از آنها چندین دانه دارند همه بشکل طاس تخته نرد که باصطلاح هندسه مکعب
مینامند و در بعضی اجسام این دانه‌های بلوری جسیم و درشت‌اند و با چشم
بخوبی شکل آنها تمیز داده میشود مثل اینکه درین نمونه بلور طبیعی که یک
نوع سنگ چخماق خالصی است درست میتوانید تمیز بدهید شکل دانه‌ها
که هر یک مانند ستون تراشیدهٔ پهلودار منتظمی میباشند که سرهای آنها منتهی
شده است بمخروطها

س ۳

و هر کدام از آنها بدرشتی انگشت شما میباشند و وقتی بدکان عطاری یا قنادی

میروید صد دینار نبات بخرید در دست آن را ملاحظه نمائید می‌بینید
که دانه‌های آن حجم و شکل دیگری دارند و وقتی دواخانه میروید در شیشه‌ها
ملاحظه کنید چه چیزهای متبلور رنگارنگ قشنگ در شیشه‌ها ریخته‌اند
و هم چنین داخل اطاق معدن مدرسه که میشوید می‌بینید چند قسم
جسم متبلور طبیعی رنگارنگ کوچک و بزرگ مختلف الشکل در قوطیها
چیده‌اند که در وقت درس شاگردان بنمایند همین قدر بدانید که هر وقت
جسمی بتدریج از حالت میعان بحالت جمود میاید یعنی کم کم آن حرارتی که
سبب آب شدن آن بوده برطرف میشود و جسم صلب و سخت میگردد
ذرات آن منظماً ترتیب خاصی پیدا میکنند و اشکال متعدده بلور از این ترتیبها
حاصل میگردد اگرچه صور بلور اجسام بسیار متعدد است ولی اگر دقت کنید
می‌بینید که همیشه نسبتی با اشکالی که برای شما گفتم دارند و میگویند مشتق
از آن صور اصلی میباشند یعنی تقریباً بهمان شکل اصلی راجع میشوند با اختلاف
جزئی پس معلوم شد که دانه‌های متبلور اجسام اول از ترتیب و وضع خاص
ذرات آنها موجود میشوند و بعد از این دانه‌ها نیز دسته دسته جمع میگردند
و غالباً دسته‌های آنها هم شکل منظمی دارند و گاهی اجتماع این دانه‌ها غیر
منظم است چنانکه در شکل بلور طبیعی دیدیم در اجسامیکه پس از انجماد
بلوری پیدا نمیکنند همین قدر ذرات نزدیک یکدیگر میشوند بدون اینکه بیکدیگر
بچسبند و فیمابین آنها فضائی باقی میماند چنانکه در فصل پیش ذکر کردیم آنها را خلل و فرج
محمود — آیا فضاهای خالی از جسم که خلل و فرج میگویند در سنگ و چوب هم هست
کاظم — البته هست اگر میخواهی یقین کنی قدری [illegible] روی سنگی بریز

بعد از اندک زمانی دو سنگ را بخراش ببینی که مرکب در سنگ نفوذ کرده معلوم
اگر سنگ خلل و فرجی نداشت مرکب از کجای آن نفوذ میکرد

احمد آیا هر مایعی میتواند منجمد شود

کاظم جمیع اجسام متوالیاً میتوانند جامد و مایع و بخار شوند در صورتیکه
درجات مختلفهٔ حرارت و برودت بآنها برسد تمام اجسام در یک درجهٔ حرارت
تغییر حالت پیدا نمیکنند مثل اینکه آب و روغنهای نباتی همه بواسطهٔ برودت
منجمد میشوند ولی بجهت اینکه روغن منجمد شود خیلی برودت بیش از بستن آب
لازم میشود و همچنین فلزات همه بواسطهٔ حرارت آب میشوند یعنی میعان پیدا
میکنند ولی از برای آب کردن طلا و نقره خیلی بیش از سرب حرارت لازم است البته
میدانید که برای آب شدن یخ خیلی حرارت کم لازم است و تابش آفتاب جهت آب
کردن برف کافیست

احمد پس طلا و نقره را هم میتوان آب کرد

کاظم البته بلکه آهن را بخوبی میتوان آب کرد و بهمین قسم هر وقت این فلزات
آب شدند آنها را در قالب میریزند پس از سرد شدن صلب میشود و از قالب
که بیرون آمدند بشکل همان قالب باقی میمانند و بهمین قاعده توپ و زنگ
و غیرها را میریزند

احمد آیا جمیع بخارات حالت بخار را ابدا دارند

کاظم همهٔ بخارات بدرجات مختلفه تراکم پذیرند یعنی بواسطهٔ فشار
و برودت حجمشان کم میشود بقسمیکه مقدار کثیری از آنها را در فضای
کمی میتوان جای داد و تمام بخارات قوهٔ انبساطیهٔ زیادی دارند یعنی هرقدر

آنها را بیشتر نفشرند قوت انبساط زیادی در آنها پیدا میشود که بواسطه
آن سبب را مرتفع میکنند و حجم اول را میگیرند بلکه اغلب آن مانع را لغو
میکنند مثلاً وقتیکه با دهان در شیشه نازکی یکمقدار هوائی بیش از آنچه
پیش در شیشه بوده است وارد بآن میکنید یعنی اگر دو مثقال هوا داشته
شما فرضاً شش مثقال بر آن زیاد میکنید لهذا مقدار هوای آن چهار برابر
اول شده است ولی اگر با قوت در آن بدمید تاب نمیاورد و شیشه میترکد
زیرا که گفتیم ذرات بخارات یکدیگر را دور میکنند و دفع مینمایند و حتی
الامکان میل دارند فضای زیادی در تصرف آورند و چون در تجربه تقسیم
بخارات بذرات بی نهایت خورد میرسد که دیگر با اسباب ظاهر تقسیم
ناپذیراند میگوئیم بخارات بسیار قابل تجزیه و تقسیم میباشند بجهة
اینکه تصور کنید ذرات بخارات چقدر خورد و کوچکند دو سه قطره
عطر در اطاق بچکانید این عطر در کمال سرعت بخار میشود و در هر نقطه
اطاق باشید بوی عطر بمشام شما میرسد یعنی ذرات آن وارد بر بینی شما
شده بوی آنرا میشنوید پس ملتفت باشید دو قطره بچند قسمت
خورد یا ذره تقسیم شده که آن ذرات در تمام فضای اطاق پراکنده شد

احمد باید ذرات خیلی کوچک باشند

کاظم در مایعات و جامدات نیز ذرات کمال خورد یرا دارند مانند
ذرات بخارات و ازین بابت مایعات و جامدات نیز بسیار قسمت پذیراند
مثلاً اگر یک قطره مرکب بریزد در یک قدح آب رنگ تمام آب سیاه شود پس
میتوانید تصور کنید که ذرات مرکب چقدر خورد میباشند زیرا که آن یک قطره

به جهت در تقسیم شده باشد که تمام آب قدح را رنگین کند و حال آنکه
آب قدح چندین کرور قطره دارد همچنین در جامدات این قابلیت تقسیم
بخوبی محسوس است چنانکه دیده ام با بلور ورقها میناسازند که از موی بسیار
باریک نازکتر است و عنقریب برای شما بیان خواهم کرد که با طلا و طلای
سفید مفتول ها میسازند که از شدت باریکی باشکال دیده میشوند

احمد آیا مایعات و جامدات نیز تمدد و تراکم قبول میکنند

کاظم بعضی جامدات تمدد زیادی پیدا میکنند ولی طرز تمدد آنها
تفاوت دارد مثلا مداد پاک کن احمد چون تمدد پذیر است بواسطه فشار
کوچک و بزرگ میشود پس از رها کردن دوباره بحالت اول خود عود میکند
و از این بابت متأخرین از حکما این قسم تمدد را ارتجاعی نام میدهند یعنی جسم پس از
رفع سببی که مایه تغییر شکل آن شده است بحالت اول خود رجعت و عود
میکند و همچنین بواسطه قوه ارتجاعیه است که فنر کج میشود و پس از رها کردن
بحالت استقامت اول خود مراجعت میکند قبول تراکم جامدات از بخارات
کمتر است و این قابلیت تراکم در مایعات از جامدات نیز ضعیف تر است چنانکه
دو دانگر ایطالیائی در شهر فلورانس حباب طلائی ساختند و خواستند آبی
که در آن ریخته بود متراکم کنند یعنی حجم حباب را کوچک نمایند آب چون
چندان قبول تراکم نمیکرد ناچار از خلل و فرج کوه طلا مانند قطرات شبنم بیرون آمد

احمد آیا بخارات هم خلل و فرج دارند

کاظم البته بجهت اینکه ذرات آنها بیکدیگر دور و نزدیک میشوند هر قدر فشار
بر آنها وارد میاید خلل و فرج آنها وسیع تر است

احمد   مایعات چه طور

کاظم   مایعات تخلخلشان کمتر است زیرا که بسیار کم قبول تراکم میکنند

محمود   جامدات چه طور

کاظم   بعضی بسیار متخلخل اند و برخی تخلخلشان بسیار کم است مثلاً
سنگی که فرنگیها با آن آب صاف میکنند بسیار متخلخل است زیرا که قطرات
آب بخوبی از خلل و فرج آن خارج میشود و حال آنکه وسعت آن خلل و فرج بقدری
کم است که اجزای خارجه از قبیل گل و غیره ای از آنها نمیگذرد محمود که بدرس خواندن
و چیز دانستن بی اعتنائی میکند ملتفت باشد که اگر کسی اعتنا بخلل و فرج اجسام
نمیکرد از کجا سنگ صافی را فرنگیها پیدا میکردند که در شهرهای بزرگ که چشمه
آب صاف ندارند بواسطه صافی همیشه آب صاف خالص گوارا بنوشند
والا مجبور بودند که در زمستان و بهار که آب رودخانها گل آلود است آب
ناپاک بیاشامند پس معلوم میشود از هر دانستنی یک منفعتی برای آدم
پیدا میشود باری این تخلخل و این تمدد و ارتجاع و این قبول تراکم و قابلیت تقسیم
اجسام را خواص عمومی آنها نامیده اند یعنی این خواص در تمام اجسام موجود است
ولی شدت و ضعف دارد اگر احمد صحبت این دو سه روزه ما را فهمیده است
مختصراً از برای محمود مذاکره کند

احمد   بلی آقا جان فهمیده ام و ممکن است عرض کنم

کاظم   بفرمائید

احمد   جسم عبارت است از آنچه در این فضا محدود داشته یعنی یکمقداری
معینی از فضا را متصرف است   و بچشم میتوان آنرا دید یا بیکی از حواس

نکاتر دیگرا نرا محسوس میتوان کرد   اجسام بر دو قسم اند آلیه وغیر آلیه
آلیه آنهائی هستند که دارای اعضا واجزا میباشند مانند نباتات وحیوانات
وغیر آلیه آنهائی هستند که روحی ندارند وعضو وجزوی هم ندارند
مثل سنگ وآب وهوا وغیره وتمام این اجسام از سه حالت خارج نیستند
یا جامدند مانند سنگ وچوب یا مایع اند مانند آب وشراب یا بخارند
مانند هوا ودود وبعضی خواص در تمام اجسام هست که فیما بین آنها عمومیت
دارد خواه جامد وخواه مایع وخواه بخار باشند وآنها عبارت اند از
تخلخل وتعدد وانجماع وقبول تراکم وقبول تقسیم وغیرها

[illegible]

کاظم   مرحبا علاوه بر این بدان که متقدمین حیوانات ونباتات را نامیه
گفته اند زیرا که از برای آنها حیات وممات هست وتوالد وتناسل میکنند
والا نسل وتخم آنها از زمین منقرض میشد علاوه جزء شان بر کلشان صادق
نمیاید مثلا دست آدم را نمیتوان آدم گفت ودم گربه را گربه وبرگ درخت را درخت
هندوانه را هندوانه وجمادات غیر ذی روحند وجزء شان بر کلشان صادق
میاید یعنی یک نخود آهن را آهن میتوان گفت مثل اینکه یک خروار او را هم میتوان
گفت وحیوانات ونباتات وجمادات را موالید ثلاثه گفته اند یعنی سه قسم
جسم طبیعی میباشند که در زمین موجود شده اند وحالات ثلاثه عبارتست
از جمود ومیعان وبخار وممکنست اجسام باقتضای اسباب قبول هر سه
حالت کنند وجسمی اگر جز حالت واحد اختیار نکند استحاله ناپذیر وغیر
مستحیل نامیده اند ولی ظاهرا چنین جسمی موجود نباشد یعنی تمام اجسام
استحاله پذیرند

فصل ششم در ترکیبات شیمیا

کاظم نقلهای اسکندرنامه را شنیده اید که نسیم عیار آبی از جام
خود بر سر ریخت و بشکل فلان تاجر یا فلان سرکردهٔ دشمن شد و فلان
و فلان کار کرد و در بعضی قصه‌ها شنیده اید که فلان زن جادوگر وردی
خواند و بر فلان جوان یا فلان دختر دمید فی الفور بصورت الاغی یا مادهٔ غزالی
شد البته باین قصه‌ها خندیده اید زیرا که اینقدر شعور دارید که چنین گفتگوها
خالی از حقیقت است و هیچ افسانه در هیچ زبانی ماخذی ندارد خاصه
در صورتیکه این اغراقها در میان آید ولی نظیر این افسانه‌ها من یاد دارم که
اگر شخص از نکات علمی آنها اطلاع نداشته باشد در نظر او غیر افسانه‌ها کمتر از
تبدیل شدن انسان بالاغ و آهو نیست و حال آنکه افسانه‌ها دروغ صرف و
نقلهای من راست و حقیقیست

احمد برای ما نقل کنید

کاظم آیا میدانید این بالونها را که هوا میکنند چه طور میشود که بالا میرود

محمود خیر

کاظم آنها را پر میکنند از بخاری که چهارده برابر از هوای متعارفی سبک
تر است و بعلت همین سبکی بالا میل میکند و این بخار را ئیدروژن میگویند
و هوا نیز یک جسم بخاریهٔ دیگر است که بدون آن جسم بخاریه ما نمیتوانیم نفس
بکشیم و علاوه بر اینکه تنفس و احتراق بدون این بخار هیچ چیز امکان ندارد
مطلقا حیوانات و نباتات بسته باین بخار است که جزو اجسام بسیطهٔ
مفرده است و آنرا بفرانسه اکسیژن مینامند

محمود   بسیار خوب این فرمایشات شما هیچ وجه نسبتی بجادو و تغییر انسان
بحیوان و نبات ندارد. یک بخاری هست که آنرا ئیدروژن میگویند که خیلی
سبک است یک بخار دیگر هم جزء هوا است که بواسطه آن نفس میکشیم
آنرا اکسیژن مینامند اینها چه دخلی بافسانهائیکه عقل باور نمیکند دارد

کاظم   حوصله کن و گوش بده اگر این دو بخار را مخلوط بیکدیگر کنند و بعضی
نکات علمی را بکار برند در کمال سرعت ممزوج شوند و صدائی مثل توپ
و تفنگ کنند و بعد از درق و دروق و طوفان آتش که زنند و دیگر نه اکسیژن
و نه ئیدروژن در ظرف باقی بماند بلکه چیز دیگری در ظرف بوجود بیاید
که هیچ وجه شباهتی هیچ یک از آنها ندارد

احمد   آن چه چیز است

کاظم   حدس بزنید

احمد   از کجا حدس بزنم غیب که نمیدانم

کاظم   حق بجانب تست مشکل است حدس زدن زیرا که ابدا هیچ یک از آن
دو بخار شباهتی ندارد

احمد   پس چه چیز است

کاظم   آب

احمد   آب

کاظم   بلی آب آب خالص صاف آب حقیقی

محمود   پس من هم میتوانم هر وقت بخواهم با اکسیژن و ئیدروژن آب درآرم

کاظم   البته اما برای اینکار بعضی شرایط لازم است شرط اول باید هم ئیدروژن

دو برابر حجم اکسیژن باشد یعنی اگر یک بطری اکسیژن استعمال میکنی باید
دو بطری ئیدروژن مخلوط آن نمائی و علاوه براین باید این مخلوط را حرارت
زیاد داد یا آنکه شراره بر آن وارد آورد که حجم آنها کم شود زیرا که در این
صورت احداث حرارت زیاد میشود زیرا که میدانیم بخارات در وقت نقصان
حجم احداث حرارت میکنند

احمد باز هم ازین تغییر و تبدیل برای ما بگوئید

کاظم اگر بخواهم ازین مقوله برای شما مثل بیاورم هرگز تمامی نخواهد داشت
زیرا که تقریباً تمام اجسام را اگر با بعضی شرایط بجا و یکدیگر کنند تغییر
وضع پیدا میکنند و مرکب بیکدیگر شده اجسامی بوجود آورند که بکلی
از اجزاء اصلیهٔ آنها متمایز و جداگانه اند این حالت را ترکیب شیمیائی
نامیده اند و اجسام جدیده که ازین اعمال تولید میشوند جسم مرکب
نامند و حال آنکه اجزاء اصلی آنها که مایهٔ ترکیب آنها شده اند اجسام
مفرده یا بسیطه یا عناصر گویند

احمد پس آب چیست

کاظم آب جسم مرکبی است زیرا که ئیدروژن و اکسیژن دارد

احمد پس اکسیژن جسم مفردی است

کاظم بلی و ئیدروژن هم مفرد است علم مخصوصی هست که موسوم است
بعلم شیمی و موضوع آن ترکیبات اجسام مفرده و تجزیهٔ اجسام مرکبه است
باجزاء اصلیه که عناصر نامند و در تولید اجسام جدیده یا ترکیب جدیدی
یا تجزیهٔ جدیدی صورت می بندد و در ساختن بعضی مواد که بالطبع موجود

باز باید عمل تجزیه و ترکیب را جاری کرد تا مصنوعی ساخته شود بسیاری در خیال
این افتاده که طلا را مصنوعاً بسازند و بسا مردم که در این خیال باطل عمر
خود را تلف کردند و کارشان منجر بجنون شد این بیچاره‌ها کیمیاگر میگویند

محمود آیا آخر توانستند طلا بسازند

کاظم خیر هیچکس هنوز نتوانسته است طلا بسازد زیرا که حکمای این عهد نزدیک
بیقین دارند که طلا جسم مفرد و بسیطی است و با اجسام مرکبه ساختن جسم
بسیط امکان ندارد ولی در عوض هر نوع جسم مرکب یا مفرد تازه از اعمال
شیمیائی بدست آورده اند

محمود چه مصرف طلا که نتوانسته اند بسازند

کاظم بنابراین شما هم مثل کیمیاگران فاسد العقیده چنان گمان میکنید که
بغیر از طلا در دنیا متاع گران بها یافت نمیشود تأمل کنید و ملتفت باشید
طلا چه مصرف دارد در صورتیکه متاع و جنسی در میان نباشد که با آن
طلا تحصیل آن متاع کنیم بواسطه ترکیبات صنعتی اجسام مختلفه است که
این امتعه بدست میاید مثلاً بلور و شیشه اختراع کرده اند که کمترین
فائده آنها این است که حاجب ما و را نیستند و از پشت آنها روشنائی
وارد منازل ما میشود و حال آنکه درها بسته است و از سرما محفوظیم و هم
چنین بواسطه ترکیبات صنعتی است که صابون اختراع شده و بواسطه
آن جامه چرکین پاک و سفید میشود و قند ساخته اند که کام بزرگ و کوچک را
شیرین دارد و کاغذ ترتیب داده اند که با دوستان دور افتاده خود ارسال
و مرسول داریم و بواسطه ترکیبات شیمیائیست که رنگهای مختلفه بدست

میاورند واقمشه وامتعه وصفحه های نقاشی را رنگارنگ میکنند بقسمیکه معاین رنگهای طبیعی شده اند و با علم وعمل تجربه و ترکیب اجزای مختلفة الماهیة دواهای متعدده میسازند که هریک درمان دردی وعلاج ناخوشی شده اند یا میدانید همه این چیزها را بچه قانون و قاعده میسازند

بدانکه این چیزها را بواسطهٔ اسبابهای بسیار عجیب بدست میاورند که باور نمیتوان کرد و در نظر شخص بی اطلاع مانند جادو و چشم بندی است من در این باب علی العجاله دو مثل برای شما بیشتر نمیزنم گهنه چینی در هر شهری هست که شغلش منحصر است بجمع کردن پارچه های کهنهٔ مندرس کثیف که بهیچ وجه بهیچ کاری بر نمیخورند بلکه من در فرنگستان دیده ام که علاوه بر کهنه جمع کردن این مردمان فقیر استخوان هم در کوچه و بازار جمع میکنند آیا میدانی که با این کهنه و استخوان چه میسازند یقین اگر بگویم تعجب خواهی کرد بدانکه با کهنه های کثیف کاغذهای سفید لطیف بسیار اعلی میسازند که تو در روی آنها مشق میکنی و با استخوانهای ناپاک یک نوع زغالی میسازند که با آن زغال قندهای سفید مکرر روسی را سفید و پاکیزه میکنند و تو با کمال لذت میخوری

احمد آیا راست میفرمائید اگر چنین چیزی باشد دل آدم از خوردن قند روسی بهم میخورد

کاظم چنین نیست که شما گمان میکنید هنرهائیکه علم یا عمل شیمی دارند سبب میشود که کثیف ترین چیزها تبدیل میشود بلطیف ترین چیزها

که اسباب تجزیه میشوند یا آنکه جهة لوازم زندگی مصرف کلی وعمده دارند
در این هنر است که دانش آنها خیلی بیش از وجود جادوگران کار میکند

محمود　چنین گمان میکنم که من کم کم از علم شیمی خوشم بیاید

احمد　من هم طالب آن شده ام

محمود　آیا آبی که شخص مصنوعًا با اکسیژن و ئیدروژن میسازد برای خوردن هم خوبست

کاظم　بی مزه است از بابت اینکه هوا ندارد آبی که ما مینوشیم همیشه اندک هوائی دارد و از بابت همین جزئی هواست که ماهی در آب تنفس و زندگی میکند پارچه های یخی که بلوری و صاف نیستند و آن دانهائی که در آن دیده میشود اغلب بواسطه حبابهای هوائیست که در میان یخ محبوس مانده گاهی آبهای متعارفی هم بواسطه نداشتن هوا بیمزه میشوند در اینصورت اگر آنها را در هوا با چوب بهم زنند گوارا میشود زیرا که بواسطه این عمل هوا در آب داخل میشود

احمد　با وجود اینها بسیاری از آبها هستند که مجاورند با هوا و باز بسیار بد اند

کاظم　آب دریاچه ها و مردابها عمومًا گوارا نیستند زیرا که علف در آنها میروید و میپوسد و علاوه بر این آن آبها تجدید نمیشوند یا آنکه بسیار کم تجدید میشوند آبهائی که در مجاورت هوا جاری میباشند بسیار گوارا و سازگارند بشرط اینکه مثل آبهای نهرهای ما کهنه و کثافات نشوند آب باران بسیار خالص است و آبهای قنوات و

چشمه ها گاهی خوب اند وگاهی هوا ندارند وگوارا نیستند وگویند فلان
اب سنگین است وگاهی ابها نیز عبور میکنند از بعضی زمینها مواد
خارجه که در معبر ومجرای خود می یابند با خود همراه میبرند وان ابها
از مصرف معاش خارج میشوند. مثلا ابی که از زمین گچ دار عبور
کند قدری مادهٔ گچی را محلول مینماید دیگر آن اب صلاحیت طبخ
ندارد زیرا که ان گچ حبوب وبقولرا سخت میکند ونمیگذارد بپزد وچنین
ابی در شستن شوی با صابون هم بیمصرف است زیرا که مادهٔ گچی ان
با صابون دانه های سختی میسازد که بهیچوجه حل نمیشوند وعلاوه برا
ابهای معدنی بسیار یافت میشوند که اهن وگوگرد وبعضی اجسام
دیگر دارند بنا بر طبیعت اراضی که از انها عبور کرده اند

احمد   چرا بعضی از این آبهای معدنی گرم هستند

کاظم   بجهة انکه منبع انها در سر چشمه های بسیار عمیق اند در زمین
واقع است وشما میدانید که در جاهای بسیار عمیق زمین حرارت
زیاد دارد

احمد   اب دریا چرا اینقدر بد است ونوشیدنی نیست

کاظم   بجهت اینکه نمک طعام زیادی دارد نمک اگر مخلوط باب شود
یا محلول در ان گردد طعم شوری بان میدهد چنانکه تو هم میدانی وهمه
کس هم میدانند ولی ملتفت لفظ باش من گفتم مخلوط باب ونگفتم مرکب با
اب بجهت اینکه وقتی دو جسم با یکدیگر مخلوط اند مانند اب ونمک
اب وقند واب وشراب هر یک از این دو جسم خواص مختلف خود را

از دست ... هستند و هر دو جزء من زجر امسوا نشناخت چنانکه آخر نیز
معلوم ... که در آبهای شور یا شیرین یا مخصوص نمک یا قند یا شراب
هست اگرچه رنگ شراب سفید هم باشد ولی وقتیکه دو یا چند جسم
مرکب باشند نه مخلوط جسم ثانوی بوجود میاید که بکلی مختلف و متباین است
با آن دو جسمی که مایه تولید آن شده بودند مثلاً در آب هیچ صفات
اکسیژن و ئیدروژن که دو جزء عنصری آن هستند دیده نمیشود و
صفات دیگری در آن آب موجود است که بکلی از صفات آن دو بخار متمایز است
پس آب مرکبی است که از اجتماع حقیقی یعنی ترکیب باطنی آن دو بخار تولید
شده است و آب نمک و افشره قند محلولی از نمک و قند میباشند در آب
یعنی مخلوط یا ممزوجی از قند و آب و نمک میباشند و بسهولت بواسطه
جوشاندن نمک و قند را از آب جدا میتوان کرد ولی از جوشاندن آب اکسیژن
و ئیدروژن آنرا از یکدیگر نمیتوان جدا نمود

فصل نهم در هوا

احمد — عجب گردش خوبی کردیم عجب هوای خوبیست چرا آسمان لاجوردی
قشنگی است راستی آقا جان چرا رنگ آسمان آبی است

کاظم این رنگ آبی که میبینید بواسطهٔ هواست که بمقدار کثیر باین رنگ بشما نمودار میشود و حال آنکه اگر مقدار کمی از هوا را مشاهده کنند رنگ و دوان نیابند ازین ثابت است که شما هوائی را که فیما بین من و شما حایل است نمیبینید و حال آنکه بدون شبهه مابین ما هوا هست زیرا که از تموجات در روی صورتتان بخوبی احساس انرا میتوانید کرد

احمد خیر آقا جان حالا که من چیزی احساس نمیکنم

کاظم و حال آنکه البته هست اگر میخواهید که هوای جلو صورت خود را خوب محسوس کنید بواسطهٔ باد بزن برهم بزنید آنوقت برشما محقق میشود که هوائی فیما بین من و شما هست البته مکرر در دکانهای بزازی پارچه های نازک رنگین زیاد دیده اید که هر وقت توپ انها را باز میکنند و میگسترانند بنظر مثلاً آبی کم رنگ یا گلی بسیار کم رنگ میاید و حال آنکه وقتی توپ انها پیچیده است بجهت اجتماع ان رنگهای لطیف نازک بسیار رنگین و سیر بنظر میاید

احمد بلی این فرمایشی را که میکنید قبول دارم و دیده ام ولی آیا یقین دارید که در هوا هم همین حالت است

کاظم البته یقین دارم و برشما هم بدون زحمتی ثابت میتوانم کرد نگاه کنید از دور بلندی قصر قاجار را به بینید که تل آن احاطه شده است از یک هوای صاف لاجوردی بسیار خوش رنگی و حال آنکه نیم ساعت پیش ازین با شما آنجا گردش میکردیم آیا چنین رنگی در هوای آنجا دیدید و حال آنکه نزدیک بان بلکه غرق و پیچیده دران بودید

احمد — مگر آقاجان تا انجا من هیچ چه رنگی در هوا نمیدیدم ولی اکنون که از ان دورم هوای ان بلندیها بکلی آبی رنگ میبینم فی الحقیقه آقاجان سبب چیست

کاظم — سبب انستکه اکنون میان شما و قصر قجر مقدار کثیری هواست

احمد — تا بالای اسمانها هم هوای زیاد هست

کاظم — نتوانسته اند چه بواسطه بالون یا بواسطه تیر دیگر بر منتهی الیه همه هوائی که احاطه بر زمین کرده است برسند یعنی تقریباً بدری از زمین بلند شوند که دیگر هوا نباشد ولی اهل علم با دلیل و برهان حساب ثابت کرده اند که زمین احاطه شده است از یک پرده هوائی که تقریباً پانزده فرسنگ قطر دارد

محمود — اگر نتوانسته اند تا بالای هوا بروند پس از کجا این حد را تعیین کرده اند

کاظم — همه جا نمیتوان رفت و همه چیز را هم که نمیتوان دید ولی با دلیل و برهان عقلی و حسی میتوان به بسیاری از چیزهای مجهول پی برد مثل اینکه با دو چشم خود دیده باشند

محمود — نفهمیدم

کاظم — مثلاً وقتی یک ساعت پیش از این گردش میکردیم بنهر اب رسیدیم خواستیم به بینیم گودی نهر چه اندازه است و چه قدر اب دارد واجب نبود پاها را برهنه کنیم و در اب رویم تا از گودی نهر با خبر شویم همین قدر عصای اخوند را در ان فرو بردیم و فهمیدیم که عمق نهر فرضاً نیم ذرع است

محمود — راست میفرمائید ولی حکما اندازه ضخامت هوا را با عصای اخوند

من تعیین نکرده اند

کاظم — البته با باجان برای تعیین چیزهای مختلفه اسباب مختلفه باید بکار برد با همه چیز که همه کار نمیتوان کرد یک الت و اسبابی هم جهت تعیین ارتفاع هوا از سطح زمین پیدا کرده اند

محمود — اقاجان ان الت و اسباب کدام است

کاظم — حوصله کن یک اسبابی کوچک و نظیف ساخته اند که انرا میزان الهوا میگویند روز دیگری از برای شما تفصیل میزان الهوا و طرز تغییر سنجیدن ارتفاع هوا را با ان بیان خواهم کرد همین قدر حالا بدانید که با ان اسباب تقریبا معین کرده اند که پانزده فرسنگ هوا بالای کره زمین احاطه کرده است ملتفت باشید که پانزده فرسنگ ضخامت پرده هوا خیلی است و این همه هوا از برای انست که ما بهوا خیلی محتاج میباشیم زیرا که همین طور که زندگانی بی اب و نان از برای ما ممکن نیست زندگانی بی نفس کشیدن در هوا هم امکان ندارد بلکه برای خوردن هزار گونه خوراکی اماده میشود که صلاحیت غذائیت ما را دارد ولی جهة نفس کشیدن هیچ بخاری جز هوا صلاحیت ندارد خداوند را شکر که مقدار هوا را بقدری فراوان افریده است که با وجود دیگر در خاصیت منحصر بفرد است و معاون و عوض ندارد باز از برای ما کافیست و اگر بجهتی از جهات در مقدار ان نقصانی پدید میاید حکمت بالغه و قدرت کامله خداوند عالم حتمی اقتضا کرده که انسان و حیوان و نبات که در کره زمین نمو و زندگی میکنند بواسطه فعل و انفعال در اجسام محیطه خود از قبیل

ب رهوا علی الاتصال رفع هوای مضرهٔ سمیه نموده تولید هوای
لطیف صالح قابل تنفس وتعیش میکنند واناً فاناً این تولید تجدید
میشود

محمود   چه میفرمائید حیوانات ونباتات بلکه انسان هم تولید
هوا میکنند

کاظم   بشما خواهم گفت که چگونه تولید وتجدید هوای صالح میکنم
ولی اول باید شما بدانید که هوا جسمی است بخاریه

محمود   چه میفرمائید هوا جسمیست بخاریه

کاظم   بلی همین هوائی که اکنون بواسطهٔ صافی آبی رنگ است
همین هوائیکه تابستان شمارا خنک میکند وزمستان شمارا از سرما
میخشکاند همین هوائیکه همه جا نفوذ دارد وجاریست همین هوای
متعارف که جز بان نفس کشیدن وآتش فروختن محال است مرکب است از
دو بخار که اکسیژن وازت مینامند اکسیژن چنانکه در ترکیب با طبی
آب معلوم شد بخاریست که مایهٔ تحریک واجرای عمل زندگیست وعمل
آن بقدری تند وحاد است که اگر تنهائی در زندگانی بکار رود بزودی
پیری ومرگ در رسد چنانکه در مدرسه خود یک حبه زغال افروخته
در سرپوش اکسیژنی فرو بردم آن زغال که در هوای متعارفی مدتی
بتدریج میسوخت وباقی بود در اکسیژن خالص بیک چشم بر هم زدن
افروخته وسوخته ونابود شد وهمچنین گنجشکی در سرپوش دیگر
از اکسیژن فرو بردیم محض اینکه داخل آن شد اضطراب زیادی پیدا کرد

وبالهای خودرا بهم میزد وجست وخیز میکرد وخودرا میجنبانید بقسمیکه
نفر بر عنوان کرد وبایستی دید ودانست مثل مردم مست ومدهوش
یا غشی بود تا آنکه بیجان افتاده بیچاره بزودی بمرد

محمود ومنا همین بخار را جهت نفس کشیدن بکار میبریم

کاظم ماهم با همین بخار اکسیژن نفس میکشیم مرغها هم با همین نفس
میکشند اکسیژن چیز بدی نیست درصورتیکه مخلوط با ازت باشد
بهیچوجه ضرری نمیرساند بلکه بالعکس وجود آن ناگزیر است

محمود پس ازت بخار بسیار خوبیست

کاظم ازت شدت وحدت بخار اکسیژن را ملایم میکند چنانکه
آب مخلوط بشراب قوت وتندی آنرا کم میکند این مثلیکه من زدم
چندان خوب نبود زیرا که آب خالص را میتوان نوشید بدون اینکه ممزوج
بشراب باشد ولی در ازت خالص بی اکسیژن حدت وسرعت اعمال زندگانی را
سریع میکند ازت آن اعمال را منطفی وخاموش وبطئی میکند چنانکه شمع افروخته
وذغال نیم سوخته اگر در سرپوش ازت فرو رود فوراً خاموش میشود وخود
مرغی را در سرپوش ازت فرو بردم بیچاره فوراً هلاک شد

احمد چطور با این بیرحمیها راضی میشوند محض اینکه تماشائی کرده باشند

کاظم چنین گمان مکن که محض تماشا بیرحمی کنند وباین سنگ دلی راضی
شوند ولی این تجارب چون از حیثیتی مفید فایده اند معفو اند زیرا که
هرچه برای بالفرض مرغی مضراست برای ایشان نیز مضراست پس ضرر

اینمرغ سرمشق میشود که انسان خودرا ازاینگونه خطرها حفظ کند
درهوا باز دو بخار دیگر بمقدار کم موجودند وآنها بخار آب واسید
کربنیک اند

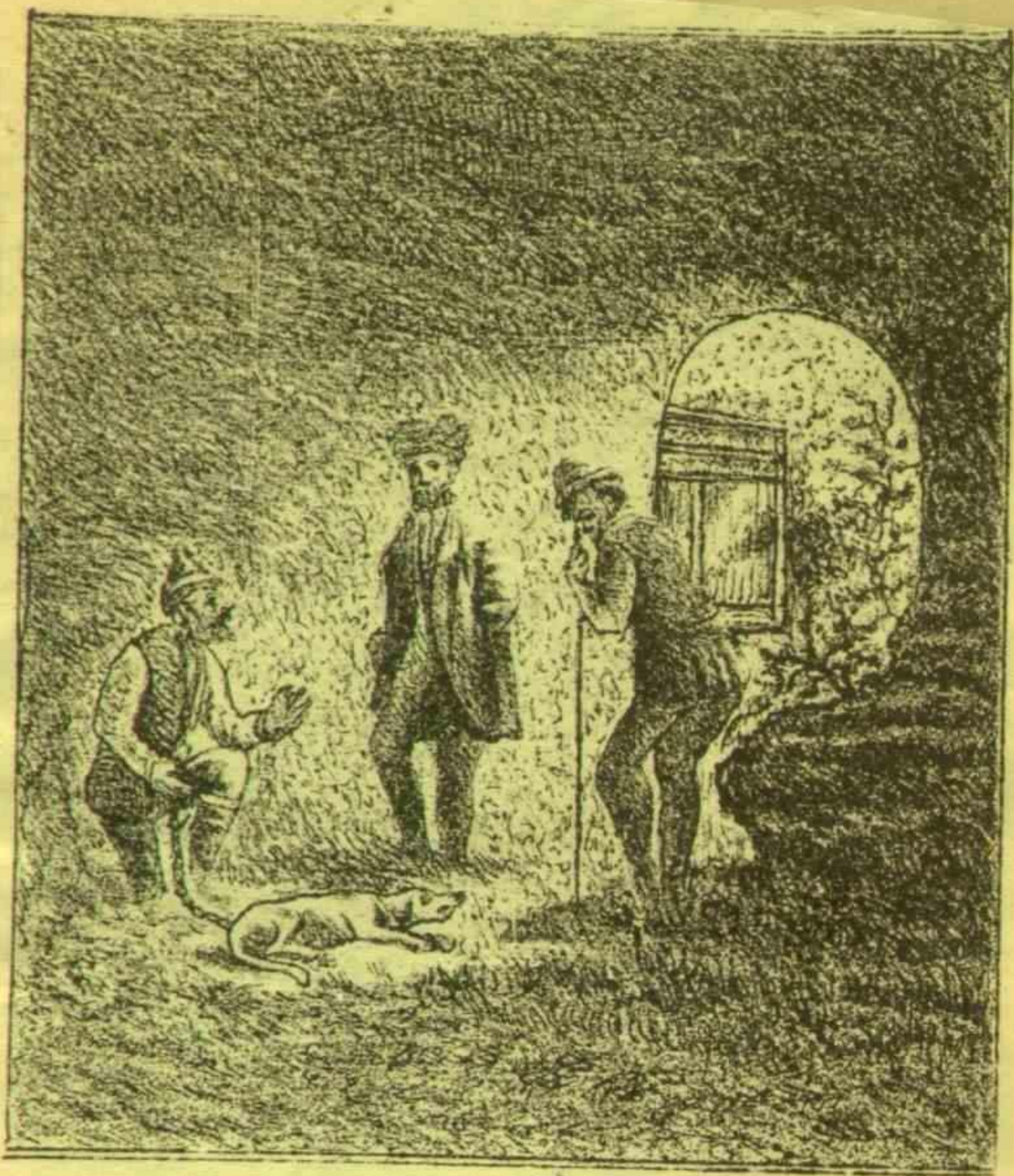
احمد	آسید کربنیک چیست

کاظم	اسید کربنیک نیز بخاریست که دران تنفس ممکن
نیست درصورتیکه تنها باشد ولی مخلوط ببعضی آبها ومایعات
مشروبها آنرا مینوشیم بدون اینکه ضرری مترتب شود چنانکه مکرر
دوای جوش خورده اید آن کفهائیکه طعم اندک ترش و گنده
دارد اسید کربنیک است

احمد	با وجودیکه آنرا مینوشیم چگونه دران نفس نمیتوانیم
کشید

کاظم	به تنهائی دران نفس کشیدن ممتنع است زیراکه
آدم وحیوانرا خفه میکند وزندگانی ما امکان ندارد مگر
اینکه دراکسیژن تنفس کنیم درنزدیکی ناپل که یکی ازشهرهای
معروف قدیم ایطالیا است غار عجیبی است موسوم بغار سگ
زیراکه انسان بدون مضرت واذیت میتواند دران غار وارد
شود ولی اگر سگ دران داخل شود خفه خواهد شد

ش ۱۸

احمد   چرا

کاظم   زیرا که در این غار تقریباً بقدر اندام یک سگ اسید کربنیک است
واگر یک آدمی هم در آن غار بخوابد مانند سگ خفه میشود ولی اگر
بایستد احساس هیچ المی نکند

محمود   چگونه است که اسید کربنیک مخلوط تمام
هوای غار نمیشود

کاظم   زیرا که اسید کربنیک بخاریست سنگین تر از هوا لهذا
میل بسطح زمین و نشیب میکند در صورتیکه هوا در مواضع مرتفعه

غاربلند میشود چنانکه مکرر دیده‌ایم اگر روغن چراغ و آب را با هم مخلوط

کنند آب چون سنگین تر است کم کم در زیر روغن جمع میشود و روغن رو

میایستد و وقتی میگوئیم جسمی سنگین تر است بالنسبه بجسم دیگر

معلوم میشود که ذرات آن بیکدیگر فشرده تر و متراکم تر اند و باصطلاح

حکمت طبیعی وزن مخصوص هر جسمی بیشتر میشود هر قدر ذرات آن

جسم بیشتر نزدیک بیکدیگر واقع باشند باری همین طریق که آب

بعلت زیادتی وزن در زیر روغن جمع میشود اسید کربنیک هم

زیر طبقات هوا جمع میگردد مع هذا گاهی میشود که ما در بعضی

هواها نفس میکشیم که مقدار اسید کربنیک زیادی دارد و این

از برای مزاج بسیار ضرر دارد

احمد آقا جان اینگونه حالات در کجا روی میدهد

کاظم هر جا گروهی انبوه از آدم و حیوان جمع شوند خاصه اگر چراغ زیادی

هم افروخته باشند مکرر دیده شده است که در این اماکن چراغها خاموش

شده اند و بسا مردم بحالت بدی افتاده اند علاج اینگونه سوانح آنست

که درو پنجره اماکن را باز کنند

احمد چرا چراغها خاموش و حال مردم بد میشود

کاظم وقتیکه در ترکیبات شیمیائی مخصوص از ترکیب باطنی آب

گفتگو میکردیم مذکور داشتیم که اکسیژن در وقت ترکیب یافتن

تولید شعله میکند بهمین طریق شعله شمع و چراغ نیز بواسطه یک

ترکیب شیمیائی است یعنی اکسیژن هوا مرکب میشود با ماده محترقه

شمع و چراغ پس هر قدر عدهٔ چراغهای اطاق بیشتر باشد مقدار
اکسیژنی که ترکیب میشود و تولید شعله میکند بیشتر خواهد بود پس چون
مقدار اکسیژن بسیار کم میشود چراغها خاموش و مردم از بی اکسیژنی مدهوش
میشوند البته مکرر شنیده اید که بعضی مردم بواسطهٔ زغال افروختن خفه
شده اند و بعضی مردم بدکردار و مست اصل شنیده شده است که یک
منقل زغال افروخته اند و در حجرهٔ خود گذارده تمام منافذ و رخنه ها را
محکم گرفته اند پس از اندک زمانی خفه شده اند در این حال اکسیژن هوا کمتر
میشود با مادهٔ زغالی و تولید اسید کربنیک میکند زیادتی این بخار و
نقصان اکسیژن سبب خفه شدن میگردد و گویا این مطلب بالطبع معلوم
همه کس شده باشد از این بابت است که هرگاه زغالی میافروزند در و پنجره ها را
باز میکنند والا صداع و گیجی عارض میشود

احمد از التفات شما فهمیدم که چرا چراغ زیاد و زغال افروختن مایهٔ
صداع میشود ولی بفرمائید تا بفهمم که در صورت نبودن چراغ زیاد
و آتش چرا هر جا جمعیت زیاد است و روزنها بسته است باز همین حالات
روی میدهد

کاظم وقتیکه شما نفس میکشید دو حرکت از شما صادر میشود چنانکه
شیخ علیه الرحمة فرموده هر نفسی که فرو میرود ممد حیات است و چون
برمیاید مفرح ذات در فرو بردن نفس شما وارد میکنید اکسیژن هوا را
بدهان و بینی و از آنجا این اکسیژن وارد ریه میشود و در بیرون آوردن
نفس اسید کربنیکی که در ریه تولید شده است بواسطهٔ دهان و بینی

خارج جزو هوا میشود پس هر قدر در اطاقی جمعیت بیشتر باشد اکسیژن بیشتر صرف خواهد شد و اسید کربنیک بیشتر تولید میشود پس باید درها و[...] گشود تا تجدید اکسیژن شود

احمد   آیا مقدار اکسیژن در هوا خیلی است

کاظم   اگر یک شیشه از هوا پر باشد و ظرفیت آن شیشه قدری بیش از پنج فنجان بشود هوای این بطری تقریبا مرکب خواهد بود از چهار فنجان ازت و یک فنجان اکسیژن و زیادتی عبارت خواهد بود از اسید کربنیک جزوی و بخار آب و اگر درست تعیین بخار آب و اسید کربنیک را بمیکنیم از بابت این است که این دو بخار گاهی کمتر و گاهی بیشتر میشوند و مقدار آنها در هوا ثابت نیست ولی مقادیر اکسیژن و ازت همیشه در هوا ثابت و تخلف ناپذیر است

احمد   چگونه است که مقدار اسید کربنیک زیاد نمیشود و حال آنکه هر کسی در وقت تنفس تولید اسید کربنیک میکند

کاظم   از بابت این است که نباتات هم تنفس میکنند پس . . .

احمد   چه فرمایشی است نباتات هم تنفس میکنند

کاظم   بلی نباتات هم تنفس میکشند و آلت تنفس آنها خلل و فرج برگها و شاخهای سبز است

احمد   پس لازم میاید که اسید کربنیک بیشتر شود زیرا که نباتات نیز در هوا تولید این بخار میکنند

کاظم   خیر چنین نیست بلکه بر عکس اینست از تنفس حیوانات و نباتات

علی الاتصال بجدید هوای صالح میشود و در این موارد باید از حکمة بالغهٔ خداوندی مستحضر شوی که تا چه اندازه در خلقت عالم و انتظام امور آن رحمت واسعهٔ خود را بمخلوق ظاهر فرموده است ملتفت باش که انسان و حیوان در تنفس اکسیژن هوا را فرو میبرند و اسید کربنیک را خارج نموده در هوا پراکنده میکنند نباتات بر عکس در هنگام تنفس جذب اسید کربنیک مینمایند و اکسیژن از آنها خارج میشود یعنی که ما در هوا اسید کربنیک را پراکنده میکنیم و آن جهت زندگی و تنفس بلکه تغذیهٔ نباتات ناگزیر است و نباتات این اسید کربنیکی را که جهت ما مضر است جزو خود میکنند و اکسیژنی که در تنفس ما وجودش واجب است در هوا منتشر مینمایند از این بابت است که هوای دهات و صحرا جهت مزاج ما کمال صلاحیت را دارد زیرا که بواسطهٔ تنفس حیوانات و نباتات در آن اماکن علی الاتصال در مدت روز و روشنائی این تبدیل بخارات و تجدید هوای صالح بسهولت روی میدهد

محمود آقا جان چرا فرمودید در مدت روز و روشنائی مگر در شب غیر از اینست

کاظم بلی بابا جان شبها نباتات مانند ما تنفس میکشند یعنی اکسیژن جذب میکنند و اسید کربنیک را در هوا پراکنده میکنند لهذا باید شب در اطاق خواب کوزهٔ گل زیاد نگذاشت و الا ضرری که از اسید کربنیک مترتب میشود وارد خواهد آمد

محمود بخار آب از کجا داخل هوا میشود

کاظم ماهم در وقت تنفس قدری بخار آب جزو هوا میکنیم و دلیل واضح
بر این معنی همین بس که هر وقت سردی هوا بقدری باشد که بخار آب را متراکم
وجمع کنند دیده اید که در جلو دهان یکنوع دود سفید رقیقی از تنفس
پیدا میشود و همین شخص بازی دربرابر آئینه ها کرده اید و ملتفت شده اید
که اگر هوا سرد باشد روی آئینه از پرده نازک آب پوشیده میشود اما
بدانکه بخار آبی که ما وارد هوا میکنیم بسیار کم است و میتوان گفت که تقریبا
تمام آبیکه در هوا پراکنده است از سطح آبهائیکه بمقادیر زیاد در روی
زمین منتشرند برمیخیزد و از اثر حرارت آفتاب است که این آبها بخار میشوند
وچون بخارات بالنسبه از هوا سبک تراست در آن صعود مینماید مثل
اینکه گفتم آب روی روغن میایستد و همین بخارات اند که در هوا تولید
ابرها میکنند

محمود پس ابرها در منتهی الیه هوا واقع اند و بعد از آنها دیگر چیزی نیست

کاظم ابرها بکلی در منتهی الیه هوا نیستند زیرا که من بشما گفتم که زمین
احاطه شده است از یک پرده هوائی که تقریباً پانزده فرسنگ جغرافیائی ضخامت
دارد در حوالی سطح زمین هوا سنگین تر است یعنی ذرات آن بیکدیگر نزدیک
تر اند نسبت بهوائیکه در ارتفاعات بیشتر واقع اند و هرقدر بالا میروند آن
هوا بالنسبه سبکتر میشود پس بخار آب در هوا صعود میکند تا حدیکه نسبت
بآن سبکتر است یعنی تا بارتفاعی رسید که هم وزن هوای متخلخل است یعنی نسبت
بآن نه سبکتر و نه سنگین تر است دیگر میایستد و بالا نمیرود این پرده هوا
و ابری را که زمین در جوف آن جا دارد جو نامند زیرا که در عربی جو عبارت است

از هوائیکه فیما بین آسمان و زمین است

فصل دهم
در بادها

احمد آقاجان صدای باد را میشنوید عجب طوفانی میکند راستی آقاجان باد چه چیز است

محمود باد از کجا میاید

احمد چرا گاهی باین شدت تند است و گاهی ملایم است

کاظم فرزندان من آخر حوصله کنید منکه همه چیز را یکدفعه نشما نمی توانم گفت حالا درست گوش بدهید تمام مطالب شما را بیان میکنم امروز که تکیه دولت میرفتید و در بسته بود و مردم پشت سرهم ایستاده وجمع شده بودند وگاه وگاه در تکیه باز میشد ملتفت شدید که بعد از باز شدن در کسانیکه در دالان بودند وارد تکیه شدند وبجای خود نشستند وبعضی دیگر از بیرون در دالان آمده جای آنها را گرفتند و آنها هم بعد از باز شدن در داخل شدند وهمچنین دسته بدسته در دالان جای مردم پیش را میگرفتند تا وقتیکه جمعیت بانتها رسید چنانکه سابق ذکر کردیم هوا جسمیست بخاریه ولازمهٔ بخارات افتاده است که بشدت تراکم پذیر باشند پس هوا از برودت متراکم میشود یعنی ذرات او بیکدیگر نزدیک میشوند واز حرارت منبسط میشود یعنی ذرات آن از یکدیگر دور میشوند فرض کنید هوا در محلی بواسطهٔ برودتی

متراکم میشود این هوای متراکم قوت ارتجاعیه زیادی دارد یعنی ذرات آن
هوا قوت زیادی پیدا میکنند در دفع یکدیگر و دور کردن با ما کنی که در
آنجا هوای گرم موجود است زیرا که چون تراکم ذرات هوای گرم بسیار کم است
فیما بین آنها خلل و فرج وسیعه واقع اند و ذرات هوای سردی که وارد
میشوند در آن خلل و فرج جا میگیرند این هوای سرد چون در هنگام دخول
در هوای گرم یک فضای خالی در عقب خود میگذارد مانند اشخاص اول
موردی که جزء سلسله مستمعین وارد تکیه شدند و نشستند و جای آنها را
که خالی ماند جمعی دیگر ایستاده ضبط کردند همین طور بلا فاصله یکجزء دیگر از هوای
سرد آن جای خالی را ضبط میکند و همچنین جای هوای ثانی خالی میماند و
جزء دیگر از هوا قایم مقام آن میشود و این دور و تسلسل پیدا میکند یعنی علی
الاتصال بجای هوای سرد اول از همان حوالی هوای دیگری میاید و عقب خود
جای خالی میگذارد و هوای دیگری آن فضای خالی را پر میکند و قس علی هذا
پس معلوم میشود که هوا ناچار متحرک خواهد شد و باد هم واقعاً چیزی
نیست مگر هوای متحرک چنانکه اگر ملتفت باشید و ملاحظه کنید که اگر
اطاق گرمی با اطاق سردی در داشته باشد و در را باز کنید فوراً هوای
سرد متراکم داخل اطاق گرم و ممزوج بهوای آن میشود و بیشبهه شما احساس
تموج هوا و وزیدن باد خواهید نمود اگر میل دارید امروز من و شما تجربه
آن مرد معروف و نیکو دنیائی را که فرانکلن نام داشت مجری بداریم و این کار
بسیار سهل است هوای این اطاقی که ما نشسته ایم گرم است دری که با اطاق
بیرونی تابستانی باز میشود باز کنید محمود یک لاله در پائین در نگاهدارد

و احمد یک لاله در بالای در و ملتفت باشید چه می‌بینید

محمود عجب باد شعله‌های این لاله‌ها را ببید و طرف و بخلاف حرکت میدهد

احمد هوای اطاق سرد شعلهٔ چراغ پائین را میراند

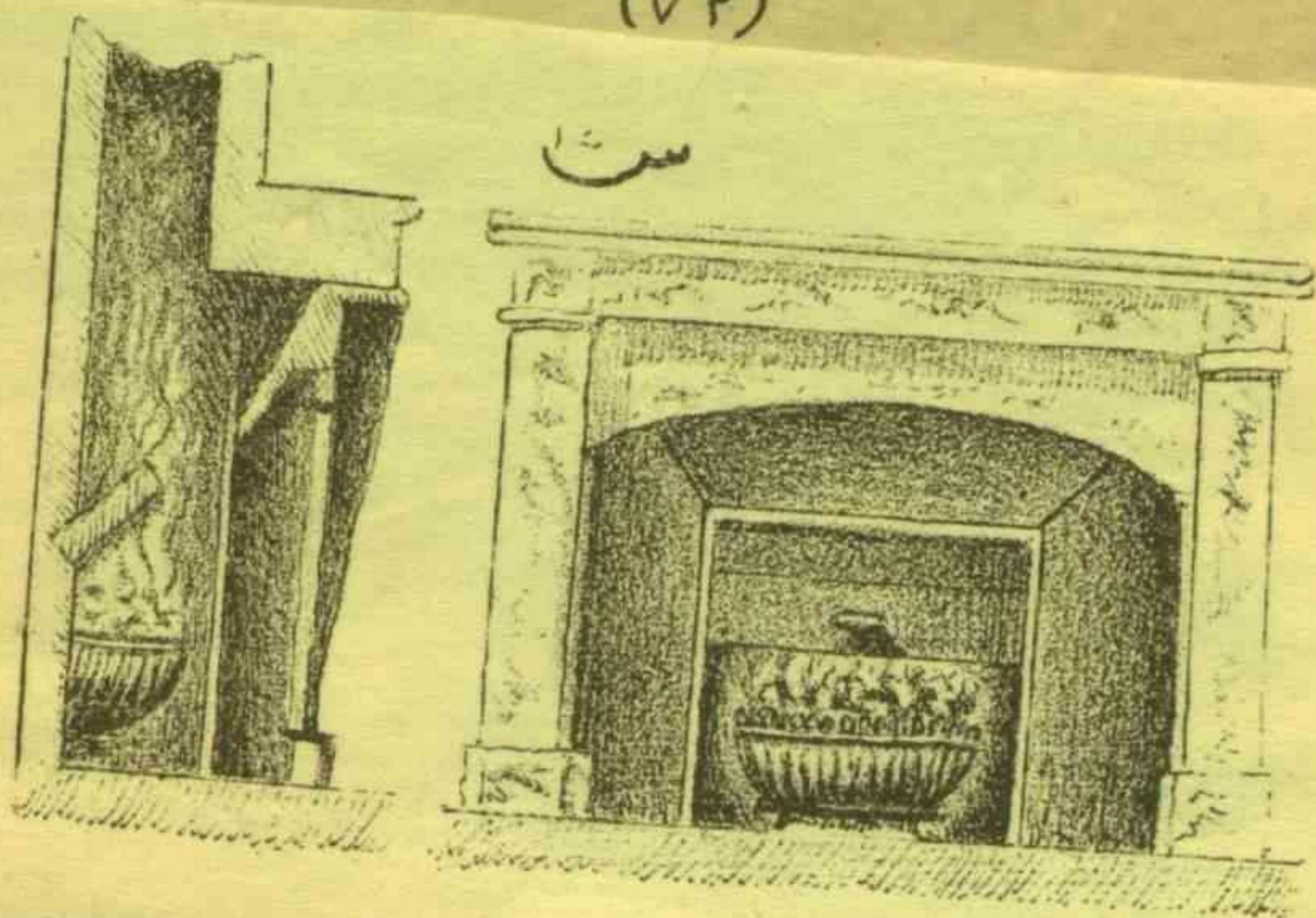
محمود هوای اطاق گرم شعلهٔ چراغ بالا را میراند

کاظم پس معلوم میشود که هوای سرد از پائین داخل اطاق گرم میشود
و هوای گرم از سمت فوقانی آن بیرون میرود

احمد فرمایش شما را فهمیدم ولی چرا چنین میشود

کاظم بهمان دلیلی که روغن چون سبک‌تر از آب است در روی
آب میایستد یا چون آب سنگین‌تر است از روغن در زیر جمع میشود
هوای گرم که سبک‌تر است بالا میرود و هوای سرد که سنگین‌تر است
رو بنشیب میگذارد

احمد یقین از همین ثابت است که پای من یخ کرده

کاظم بلی این هم دلالت بر همان مطلب دارد و از همین
ثابت است که اگر در اطاق آتش باشد هوای سرد مترا کم رو
بآتش میکند و در آنجا که رسید گرم و لطیف شده با دود از
بخاری بیرون میرود و از همین باب است که جلو بخاری را
اگر فرود آوریم بقسمیکه هوای سرد مجبور شود از سوراخ
تنگی از زیر وارد شود آتش تند میشود

واگر از روی آتش هر قدر هوا حرکت کند افروخته‌تر خواهد شد و همچنین از
همین بابت است که در تالارهای بزرگ که جمعیت زیاد جمع میشود اگر
بخواهند تهویه کنند یعنی هوای آنرا تجدید نمایند تا از برای نفس کشیدن صالح
بهم رسانند از لوله‌هائی که راه با طاقهای پائین عمارت دارند و هوا را وارد
کنند و این هوا چون که در اطاق باز گرم میشود صعود نموده از منافذی که
در حوالی سقف قرار داده‌اند خارج میشود و همان لحظه که هوای گرم غیر صالح
از بالا خارج شد هوای خنک سالم از لوله‌های پائین داخل میشود پس علی
الاتصال هوا تجدید شود والبته فراموش نکرده‌اید که تجدید هوای اطاق
چه قدر لازم است

احمد چرا باد مانند سوت در وقت گذشتن از زیر درها صدا میکند

کاظم بجهت اینکه دود کشها و بخصوص درها معابر تنگی هستند که ذرات هوا در حین عبور از آنها و سرعت حرکت یکدیگر را میرانند و بیکدیگر سائیده میشوند و برای یکدیگر فشار وارد میاورند و بر دیوار دودکش و در درها سائیده میشوند و از این سائیدنها و مالشها و بقول علما از این تصادم و اصطکاک احداث صداهائی میشود که منظور شما است در جنگلها نیز هوا از وسط ساقها و شاخها و برگهای اشجار که در مجرای باد واقع شده عبور کرده احداث صداهای خوش آهنک و ملایم میکنند

احمد شما خودتان میفرمودید که در ایام سفر فرنگستان در کنار دریاها که توقف کردید ملتفت شدید که از دو ساعت بظهر مانده تا سه ساعت از ظهر گذشته نسیمی از جانب دریا میوزد و حال آنکه بعد از ساعت مذکور تا صبح روز دیگر باد خنکی از طرف زمین وزیدن میگرفت سبب این اختلاف مجرای باد چیست

کاظم در مدت روز زمین زودتر از دریا گرم میشود و همچنین در وقت شب زودتر سرد میشود پس چون زود زمین گرم شود هوای مجاور خود را نیز گرم کند و این هوای گرم منبسط و متخلخل میشود لهذا هوای سرد دریا بجانب او میشتابد و نسیمی میوزد که از دریا برمیخیزد وقتی که آفتاب غروب میکند زمین زود سرد میشود و هوای محیط خود را سردتر از هوای دریا میکند لهذا آنرا بجانب دریا میل میدهد و آنوقت نسیم از زمین بدریا حرکت میکند و همچنین چندین سبب

ما به اختلاف جهات حرکات بادها میشود ولی بعضی بادها را منظم خوانند زیرا که
همیشه حرکت آنها از جهت واحد است

احمد آقاجان آن بادها کدامند

کاظم بخاطر دارید هست که چگونه زمین در هنگام حرکت خود بواسطهٔ
اثر آفتاب در خط استوا و حوالی آن بسیار گرم میشود و حال آنکه حرارت در سمت
قطبین بسیار ضعیف است

احمد بلی آقاجان

کاظم هوائیکه مجاور خط استوا و حدود آنست بالطبع از زیر گرم میشود
و منبسط و متخلخل میگردد در صورتیکه هوای مجاور قطبین کمال برودت
را دارد

احمد چنین بنظرم میآید که چیزی حدس میتوانم زد

کاظم حدس خود را بگو

احمد چونکه در قطبین هوا خیلی سردتر است از هوای خط استوا هوای سرد
هر قطبی بجانب هوای گرم خط استوا حرکت میکند

کاظم مرحبا همینست که گفتی

احمد عجب حدسی زدم

کاظم خیلی خوشحال شدم معلوم است اگر تفکر کنی در آنچه می‌بینی و در تفکر
خود استغراق جوئی از آنچه مبدأ نیخود است بسیاری از مطالب را دریافت میکنی
دیگر و لذت خواهی برد

محمود از قراریکه میفرمائید بعضی بادها هستند که بخط مستقیم ...

طور که تو میگوئی حرکت کنند

محمود چرا

کاظم ملتفت این باش که در وقت حرکت زمین خط استوا بیش از قطبین طی مسافت میکنند

محمود ملتفت این مطلب نیستم

کاظم چه طور شد که ملتفت نمیشوی از نارنج و سوزن جواب چنین را بمن بده باز سوزن را در نارنج فرو میبرم و آنرا میچرخانم در وقتی که یکدور آنرا میچرخانم آن جزئی از نارنج که بجای خط استواست دوره اش بقدر قطر نارنج خواهد بود و قطبین آن که عبارت از محل فرو رفتن سوزن و نقطه بیرون آمدن آن از نارنج است تقریبا در هنگام چرخ زدن نارنج از جای خود حرکت نمیکنند زیرا که سوزن در دخول و خروج از نارنج بیش از یک نقطه کوچک از آن در تصرف نخواهد داشت و حرکت از سوزن در دور خود است حال خود تو نارنج را در روی سوزن بچرخان و ملتفت شو

محمود بلی حالا درست میبینم

کاظم تمام هوائی که محیط بر زمین است بالتبع با آن حرکت میکنند و از جهت حرکت آن با زمین متحد است پس هوای قطبین سرعت حرکتش کمتر از هوای خط استواست

محمود ملتفت شدم

کاظم بنا بر این هوای سردی که از جانب قطبین میاید و در هوای

گرم خط استوا داخل میشود سرعت گردش دورانی آن کمتر از سرعت هوای
استوائی خواهد بود البته ملتفت شده که هر وقت میدوی به
نظرت میاید که هوای اطراف جلو تو میاید و حال آنکه چنین نیست و تو
جلو آن میروی و میدوی همان طور هم هوائی که کمتر گردش میکند
چنین بنظر میاید که از مشرق بمغرب در جلو زمینی که از مغرب بمشرق
حرکت میکند میدود از این بابت است که نسیم قطب شمالی ظاهراً نه بخط
مستقیم از شمال و نه بخط مستقیم از مشرق حرکت میکند ولی مجرای آن
خط مخصوصیست در ما بین شمال و مشرق یعنی شمال شرقی و همچنین نسیم
قطب جنوب نیز چنین بنظر میاید که نه مستقیماً از جنوب و نه مستقیماً
از مشرق بیاید بلکه مجرای آن ما بین جنوب و مشرق است که جنوب
شرقی گویند چون این بادهای منتظم از قطبین بخط استوا حرکت میکنند
آنها را ریاح قطبی گویند و این ریاح قطبیه در اماکنی که واقع فیمابین
قطب شمال و خط استوا واقع اند نسیم شمال شرقی خواهند بود و در
مناطقی که واقع فیمابین قطب جنوب و مشرق اند نسیم جنوب شرقی میشود

احمد — این بادی که چرخ فرنگی شما را که ژیروت اسم گذاشته اید و
انرا به نسیم از ما ترجمه کرده اید حرکت داده است چه بادی است

کاظم — نسیم جنوب غربیست که درست ضد نسیم قطبی شمال
شرقیست که اکنون مذاکره نمودیم

احمد — خیلی خوب این نسیم جنوب غربی کدام است

کاظم — مدتی نیست که با تجربت دو شمع میان درگاهی بر تو ثابت

کردم که هوای گرم بالا میرود یا از سمت بالا حرکت میکند

احمد بلی آقا جان

کاظم خیلی خوب در همان وقتیکه هوای سرد از روی زمین حرکت میکند و از قطبین بخط استوا می آید یک هوای گرمی هم از سمت فوق حرکت کرده از خط استوا بقطبین میرود ولی در امتداد حرکت خود این هواهای گرم سرد میشوند و کم کم بجانب زمین فرود می آیند و این یکی از آن بادهاست که اکنون وزیدن گرفته و چرخ ما را باین سمت حرکت داده است

این جریانهای هوای گرم که از خط استوا بقطبین حرکت میکنند و قبل از رسیدن بقطب بزمین فرود میآیند موسوم اند بریاح ضد قطبی فوقانی و حال آنکه سیالات هوای سرد که از قطبین در سطح زمین بجانب استوا حرکت میکنند موسوم اند بریاح قطبی تحتانی

فصل یازدهم در قوه ثقل

محمود آقاجان آیا شما تصور نمودید که یک نفر آدم میتواند یک دوره زمین را طی کند مثل یک مورچه که در دور نارنجی گردش مینماید

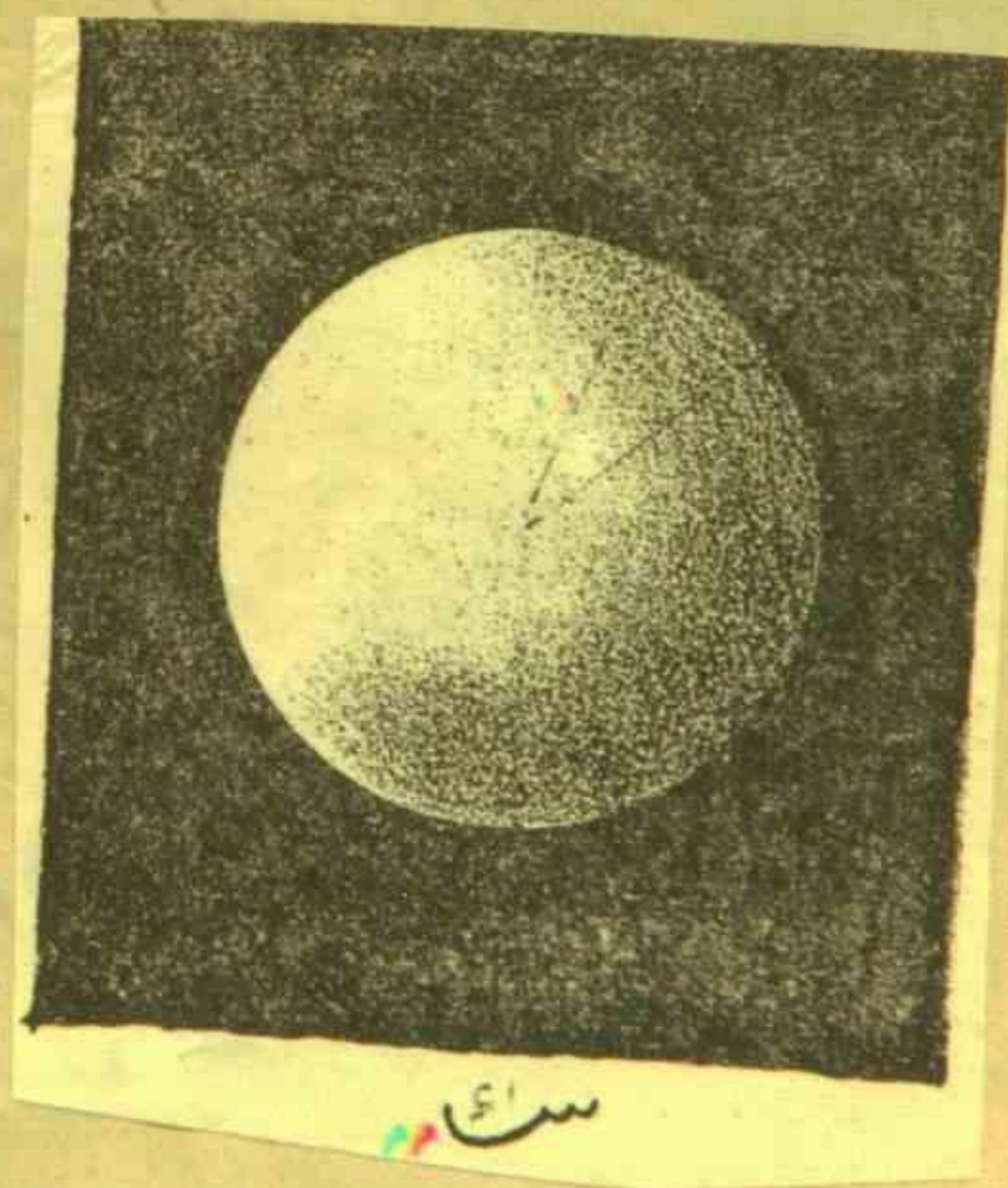
کاظم بلی محمود جان این حرف من است

محمود چنین چیزی بنظر من محال مینماید

کاظم چرا

محمود بجهت اینکه ما که الان در روی زمین هستیم یا بیمان پائین

و سرشان بالاست پس اگر مسافری از طرف زیر باشد باید سرش پایین و پایش بالا باشد
و بنظر میاید که مانند مگسی که از سقف طاق آویزان میشود از مسافر هم همین حالت
را باید داشته باشد

کاظم   بد فکری نکردی ولی گوش بده و بفهم ما اگر در روی زمین هستیم هرچه
نزدیک زمین است پایین و هرچه دور از زمین است بالا میگوئیم ولی واقعاً خود
زمین زیر و بالائی ندارد و واقع است در میان هوا در فضای عظیم نامتناهی
پس در هر نقطه از کره زمین باشیم همیشه پایمان پایین و سرمان بالاست زیرا که
همیشه پایمان روی زمین است و سرمان بجانب آسمانست ش (۲۰)

محمود   راست فرمودید ولی باز هم جای تعجب است

کاظم چنین بنظر میاید که میخواهی بپرسی چه چیز است که ما را از افتادن در هوا وفضا مانع میشود

محمود بلی آقا جان آیا شما میتوانید این فقره را بما بگوئید

کاظم البته میتوانم اول بگو یه ببینم آیا هرگز آهن ربا دیده

محمود بلی دیده ام چیزی است شبیه بآهن شما پارسال یکی برای من خریدید که ماهیهای آهنی روی ظرف آب را و بخود میکشید و علاوه براین سوزن وسنجاق هم از فاصلهٔ کمی روبان میرفتند و بان می چسبیدند و بزور از آن جدا میشدند شما میفرمودید مجذوب شده اند ومن نمی فهمیدم مجذوب یعنی چه

کاظم مرحبا همین قوتی که در آهن رباست و بواسطه آن بقول تو اجسام را مجذوب میکند و نزدیک خود نگاه میدارد خیلی شبیه است بقوتی که در زمین موجود است و بواسطه آن تمام اجسام سبک را از زمین را بجانب خود میکشاند و نزدیک خود نگاه می دارد و از این بابت است که ما در روی زمین آرام داریم وایمن میباشیم از اینکه در هوا سرازیر شویم ونیز از همین بابت است که هر وقت گوبازی میکنی گوی تو دوباره بزمین می افتد وعلی الاتصال بان قوتی که از چوگان یا دست تو بان رسید نمیتواند راست حرکت کند وهم چنین بواسطه همین قوه است که برف وباران وتگرگ از آسمان بزمین فرود میاید ودر هوائی که تولید شده اند معلق نمیمانند وهم چنین از بابت اثر این قوت است که میوه های رسیده از درخت میافتند واین قوت که

اجسام را رو بزمین میکشاند باصطلاح حکمای طبیعی موسوم بقوت
ثقل و قوهٔ جاذبهٔ زمینست زیرا که جذب بعربی کشیدن رو بخود است

احمد — وقتیکه گوبازی میکنیم اگر گوی را زیاد بلند نیندازیم آنرا دو
باره میگیریم بدون اینکه آسیبی و دردی بانگشتان ما وارد آید
ولی وقتیکه آنرا خیلی بلند بیندازیم همیشه از گرفتن آن ترس داریم
زیرا که آنوقت مانند گلوله ضرب میشود و دست ما را بدرد میاورد
سبب چیست

کاظم — سبب آن استکه هر قدر گوی شما از جای بالاتر فرود آید
سرعت نزولش بیشتر میشود زیرا که سرعت جسم نازل همیشه از وقت نزول
تا هنگام وصول بزمین یا مانع دیگر رو بازدیاد است و بعد از این از برای
شما اسبابیرا شرح میدهم که بواسطهٔ آن سرعت نزول جسم را در ثانیهٔ
اول معین کرده اند و بعد آن سرعت را در ثوانی متوالیهٔ دویم
وسیم و چهارم مشخص نموده اند بقسمیکه پس از شمارهٔ ثانیه‌ها که جسم
در حین نزول بکار برده سرعت نزول آنجسم را فهمیده اند و از حساب
کردن نیز میتوانند معین کنند که جسم از چه ارتفاعی فرود آمده

احمد — آیا نمیتوانید اینرا بما بگوئید

کاظم — جسمی که در ناردبین فرود میاید مشخص شده که باین تفصیل طی
مسافت میکند

ثانیهٔ اول ۴٫۹ متر

ثانیهٔ دویم ۴٫۹ × ۳ = ۱۴٫۷ متر

ثانیه سیم ۴،۹×۵=۲۴،۵ متر

ثانیه چهارم ۴،۹×۷=۳۴،۳ متر

ثانیه پنجم ۴،۹×۹=۴۴،۱ متر

و قس علی هذا که در هر ثانیه تازه ضرب کنند ۴،۹ متر را با عداد فردی
که متوالیاً میاید در این صورت معلوم میشود که مسافت طی شده در
هر ثانیه جدیده چه قدر است حالا میخواهید اندازه عمق فلان چاه را
بسنجید بواسطه سنگی که در آن میاندازیم

محمود چه طور میفهمیم

کاظم یک سنگی در چاه میاندازم و مدت زمان نزول آن سنگ را در چاه
میسنجم و میبینم که مثلاً در دو ثانیه افتاد آنوقت میگوئیم این سنگ
در ثانیه اول ۴،۹ متر و در ثانیه دویم ۱۴،۷ متر طی مسافت کرده
حاصل جمع آنها ۱۹،۶ متر میشود پس عمق چاه نوزده متر و شش عشر است
و همین طریق از انداختن سنگ از برج یا از مرتفع دیگر میتوانیم تعیین
مقدار ارتفاع آنها را بکنیم

محمود آقاجان چند روز پیش از این من دست خود را میشستم و کف
صابون حبابهائی میساختم که در هوا بلند میشدند احمد آقا میخواست
آن حبابها را در دامن بگیرد و نمیتوانست و اغلب آنها بعوض اینکه
روی زمین بیفتند بهوا بلند میشدند و از نظر پنهان میشدند
یا میترکیدند سبب بالا رفتن آنها چیست

کاظم از بابت این است که حبابهائی که گفتی چون از هوا سبکترند

بسمت بالای آن بلند میشوند وهمین
سبب است که دود رو باسمان بلند میشود
وقتیکه میبینید جسمی در هوا معلق
میماند از ان بابت است که چون سبکتر
از هواست بواسطهٔ ذرات هوا نگاه
داشته شده است یعنی هوا اجسام را کم
یا زیاد منع از افتادن میکنند بنابر شکل
آنها مثلا یکورق کاغذ را که از بام بزیر
افکنند مدتی در هوا شناور میماند
تا عاقبت میافتد زیراکه چون ورق
کاغذ نازک وپهن است مقدار زیادی
از ذرات هوا آنرا از افتادن ممانعت میکند
ولی اگر همان ورق را بهم بمالند وقبل
از انداختن انرا بشکل گلوله کنند فورا
بزمین میافتد زیراکه چندان از مقاومت
آن ذرات هوا متأثر نمیشود در اگر در این
فضا هوائی نبود کاغذ ودود وریشهای
پر و سایر اجسام خفیفه مانند سرب
وسنگ وسایر جسمهای ثقیله بسرعت
فرود میامدند

س ۱

محمود   ازینجا میتوان این مطلب را دانست

کاظم   بواسطهٔ این تجربه در یک لولهٔ بلور دو ذرعی کاغذ و ریشهٔ پر
و سنگ و سرب ریزند و هوای آن لوله را بکشند و بعد بسرعت لوله را
سرازیر کنند از پشت شیشه مشاهده میشود که کاغذ و ریشهٔ پر یا سرب و سنگ
بیک سرعت فرود میایند (س ۲۱)

فصل دوازدهم

در بقیهٔ قوهٔ ثقل

کاظم   آیا از تاب خوردن خسته نشدید

احمد   یکدفعه دیگر کافیست آیا این التفات را میکنید

کاظم   بسیار خوب این دفعه شما را بهر بلندی که میتوانم خواهم برد بعد
در میان درختها شما را گم میکنم

محمود   آقا جان منهم بشما کمک میکنم

احمد   ای وای توی شاخها و برگها گیر افتادم

محمود   آیا حالا خوشحال شدید

کاظم   حالا ما مینشینیم و تماشا میکنیم چگونه میافتد

محمود   مدتی در پیچ و تاب خواهد بود این طناب تاب خیلی خوبست پیش از این من
یکی ساخته بودم یعنی طنابی را بفاصله دو درخت بسته بودم اما آن خیلی
بد بود بمحض اینکه بهم میگردند میایستاد آیا شما میدانید چرا

کاظم   احتمال کلی دارد که طناب بآن دو درخت خیلی سائیده میشده و این

ساکن که باصطلاح حکما اصطکاک نامند آنرا از حرکت باز میداشته و در آن

تاب هم اگرچه اصطکاک جزئی هست ولی بسیار کم است لهذا مدت حرکت تا مدت زیادی دارد

محمود پس اگر طناب بفرمایش شما هیچ اصطکاکی نداشت باید ابدالدهر در حرکت باشد

کاظم محال است که بکلی بی اصطکاک باشد نسبت بآن نقطه که بآن بسته شده است و

در صورتیکه هیچ اصطکاکی هم نمیداشت باز می ایستاد بواسطه قوه ثقل

محمود قوت ثقل در اینجا چه میکند

کاظم قبل از استعمال طناب تاب ساکن بود و جای نشیمن که بطناب آویخته

بواسطه وزن خود آن طناب را رو بزمین از فوق بتحت میکشانید پس از آنکه آنرا

از اعتدال خود منحرف کردیم اسباب تاب را بحرکت آوردیم ولی اگرچه بآن دست نزنیم

باز قوت ثقل اثر خود را میکند و رفته رفته طناب را بحالت سکون واپس میدارد

محمود چرا بمحض اینکه احمد آقا نزدیک بزمین رسید طناب تاب ساکن نمیشود

کاظم بجهت اینکه آن سرعتی که طناب تاب در فرود آمدن از درخت زردآلو پیدا

کرده است فوقیتیست که آنرا تا بالای درخت گوجه که بچه ها در زیر آن نشسته اند میکشاند

س ۲۱

وقتیکه بجانب درخت گوجه رسید احمد دوباره بواسطه ثقل خود فرود می

آید و باز یک سرعتی پیدا میکند که آنرا احمد باز رو بالا بامتداد قوت ثقل خارج

میکند و باز بجانب ما میاید ولی در هر حرکت نوسانی یعنی در هر حرکت آمد و

شد احمد کمتر از دفعه پیش بلند میشود و کم کم بجائی میرسد که دیگر حرکت

نمیکند و اسباب تاب را میبینید که ایستاد و در این باب قصه ایست

گالیله که یکی از بزرگترین حکمای متاخرین است و اسمش را اول سابقا ذکر

کرده ام روزی در کلیسای جامع شهر پیزا ایطالیا بوده است ملاحظه

حرکات نوسانی یعنی آمد و شد چراغ معلق از سقف را میکرده ملتفت شد
که اگرچه رفته رفته مسافت طی شده بواسطهٔ این چراغ نقصان میافت ولی
زمان طی مسافت مساوی بود پس از مراجعت بمنزل خود این تجربه را مکرر
نمود و جسم سنگینی را مانند گلولهٔ سربی از نخی آویخت و آنرا در حرکت آورد
و چنین نخ آویخته را که حرکات نوسانی پیدا میکند در فرانسه پاندول نامند
و ما بشاقول ترجمه کنیم زیرا که کمال شباهت دارد به آلتی که بناها جهت
طراز کردن زمین و راست ساختن دیوار بکار برند و باصطلاح خودشان تمسا قولی
گویند بارى گالیله علاوه بر مطلبی که پیش گفتم ملتفت شد که هرقدر
طول نخ شاقول بیشتر باشد حرکات نوسانی آن بطی‌تر است و بالعکس
هرقدر طول آن رشته کمتر است سرعت حرکت آمد و شد آن بیشتر است

محمود — حالا میفهمم که چرا این طناب تاب تند آمد و شد نمی
کند البته طول طناب خیلی است

کاظم — بلی همان است که گفتی

محمود — من ملیّا اسباب تابی درست کرده بودم که در روی آن خیلی
تند آمد و رفت میکردند

کاظم — البته طناب آن بالنسبه خیلی کوتاه بوده است دیده
که ساعتهای مجلسی و عمارات یک آویخته دارند که ساعت‌سازان اسم
آنرا از فرنگیها بغلط ضبط کرده اند و پندول مینامند هروقت این پندول
ساعت کوتاه میشود ساعت تند و هروقت بلند میشود ساعت کند
کار میکند

محمود البته سنبدول‌ها بخودی خود کوتاه و بلند نخواهد شد

پس چه طور میشود که ساعتهائی که خیلی خوب کار میکنند یک دفعه تند یا کند میشوند

کاظم از بابت اینکه حرارت تیغهٔ فلزی سنبدول را بلند میکند و برودت آنرا کوتاه میکند

محمود حرارت چگونه میتواند این تیغه‌ها را بلند کند

کاظم حرارت اجسام را منبسط و متخلخل میکند یعنی ذرات آنها را از یکدیگر دور مینماید لهذا تیغه‌های فلزی دراز تر میشوند و بالعکس برودت ذرات را بیکدیگر نزدیک مینماید و گویند در اجسام جمع و تکثیف میکند پس تیغه‌های سنبدول کوتاه میشوند

محمود من چنین گمان میکردم که هر وقت حرارت اجسام جامده را متخلخل و لطیف میکند آنجامدات تحویل بمایع میشوند

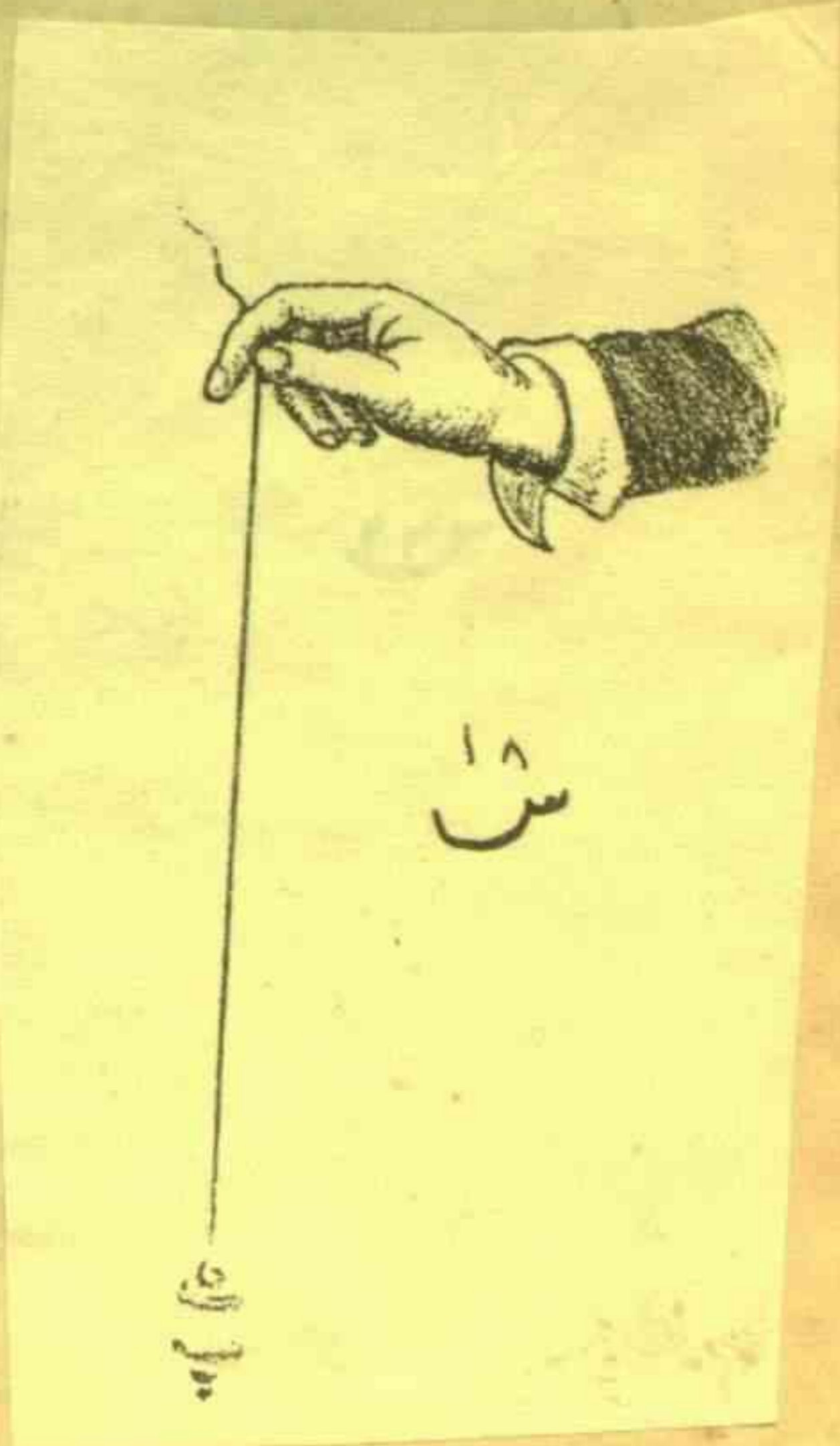
کاظم قبل از میعان جامدات از دیاد حجم پیدا میکنند بدون اینکه شکلی که دارند و بحالت جمود اند از دست بدهند

محمود پس ممکن نیست ساعتی ساخت که همیشه درست کار کند

کاظم چرا زیرا که در ساعتهای خوب توانسته اند تدبیری نمایند که اثر کوتاه و بلند شدن سنبدول بواسطهٔ برودت و حرارت هیچ شود وقتیکه مدرسه رفتی و فیزیک مشروح خواندی خواهی فهمید که چه کرده اند تا باین مقصود نائل شده اند

محمود — احمد آقا رو بما میآید

کاظم — اسباب تابرا ملاحظه کن که اکنون بکلی ساکن مانده و ابدا
حرکتی ندارد اگر آن تخته محل نشستن دو طناب تابرا نزدیک بیکدیگر
در تمام طول عمودی بدی که بعد ما بین این دو طناب مساوی بود
و از بالا تا پایین خط مستقیم کاملی تولید کرده بودند و این خط
مستقیم همان خطی است که معبر قوت ثقل میباشد و همچنین
آنرا امتداد عمودی و امتداد در شته شاقول گفته اند زیرا که
هر وقت خواسته باشند این خط امتداد قوت ثقل را بدست
آورند یک گلوله سربی را از نخی آویزان میکنند آن نخ بواسطه
سنگینی سرب ممتد میشود چنانکه در
شکل بیست و سیم میبینی امتداد یکه
بدین طریق حاصل میشود همان امتداد
که اجسام در هنگام افتادن بر روی
زمین بآن امتداد حرکت میکنند
هرگاه آنها را در فضا رها کنند و هیچ
قوت دیگری معبر حرکت آنها را تغییر
ندهد چون در تمام سطح کره زمین
امتداد خط شاقول خط مستقیمی است
که از فوق بتحت کشیده شده میتوان
گفت که اگر در نارنجی چندین سوزن

ش ۱۸

بلند فرو برند که نوك آنها در مرکز نارنج جمع شود و آن نارنجرا شکل زمین قرار دهند سوراخهائی که از بیرون آوردن سوزنها در نارنج پیدا میشود هریك بجای امتداد شاقولی خواهد بود که در نقاط مختلفهٔ زمین بوجود آمده اند و اگر بشکل بیستم رجوع کنی این مطلب محسوس است

فصل سیم در بقیهٔ قوت ثقل مرکز ثقل

محمود آقا جان نوکرها از برای احمد آقا یك گوی قشنگی درست کرده اند که سه چهار رنك است و هر وقتم که آنرا بیندازند آن سمت قرمزش بزمین میاید من هر چه فکر کردم سببش را نفهمیدم

کاظم آن گورا بردار و بیار و ببین که آن سمت قرمزش بالنسبه خیلی سنگین تر از سایر اطراف آنست و آن اول بجانب زمین میل میکند و تتمهٔ اجزارا با خود میکشاند

محمود راست گفتید نمیدانم بچه ملاحظه یك چیز سنگین مثل گلولهٔ سرب این طرف قرار داده اند

کاظم یقین میخواسته اند گورا سنگین کنند نتوانسته اند گلوله را درست در وسط قرار بدهند در یك سمت واقع شده است لهذا مرکز ثقل آن بجای آنکه در مرکز گو واقع شود در کناری اتفاق افتاده هر وقت که گو از بالا بزمین فرود میاید ناچار از آن سمت می افتد

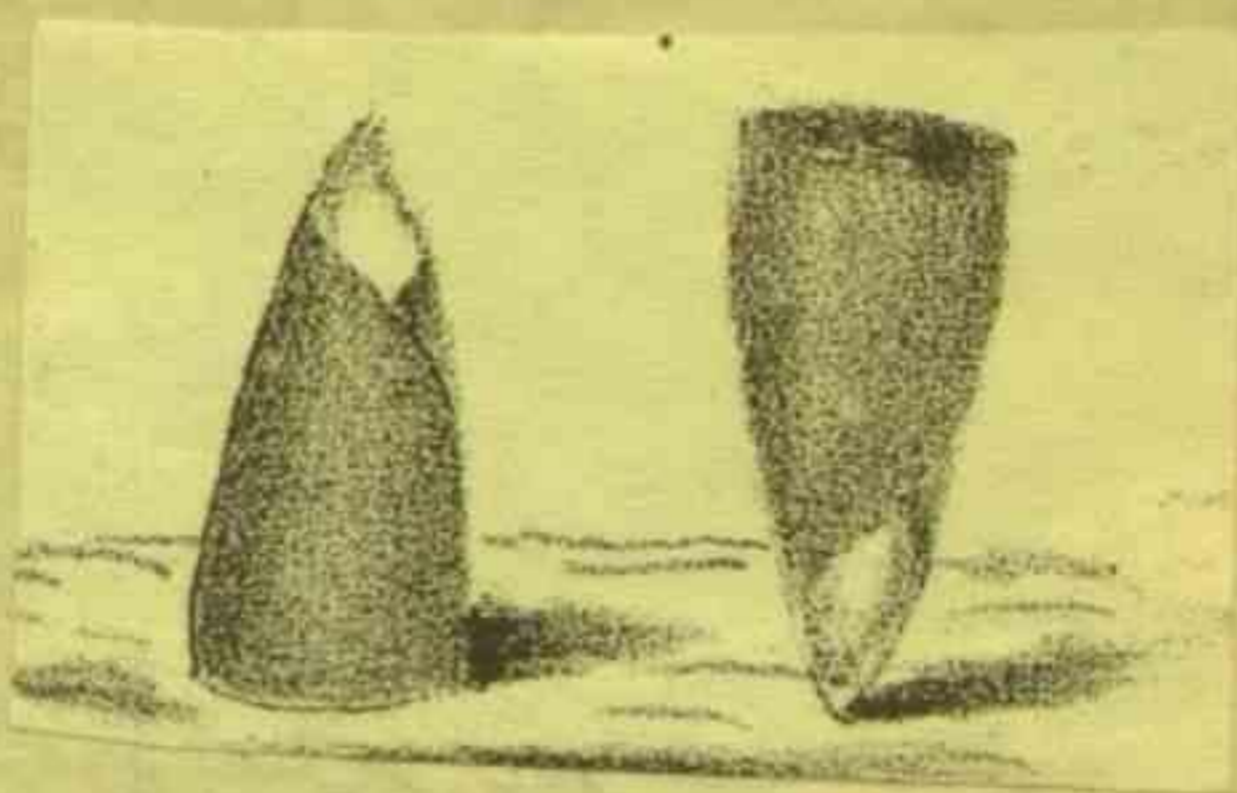
و بالتبع سایر اجزاء را با خود میکشاند

محمود مرکز ثقل چه چیز است

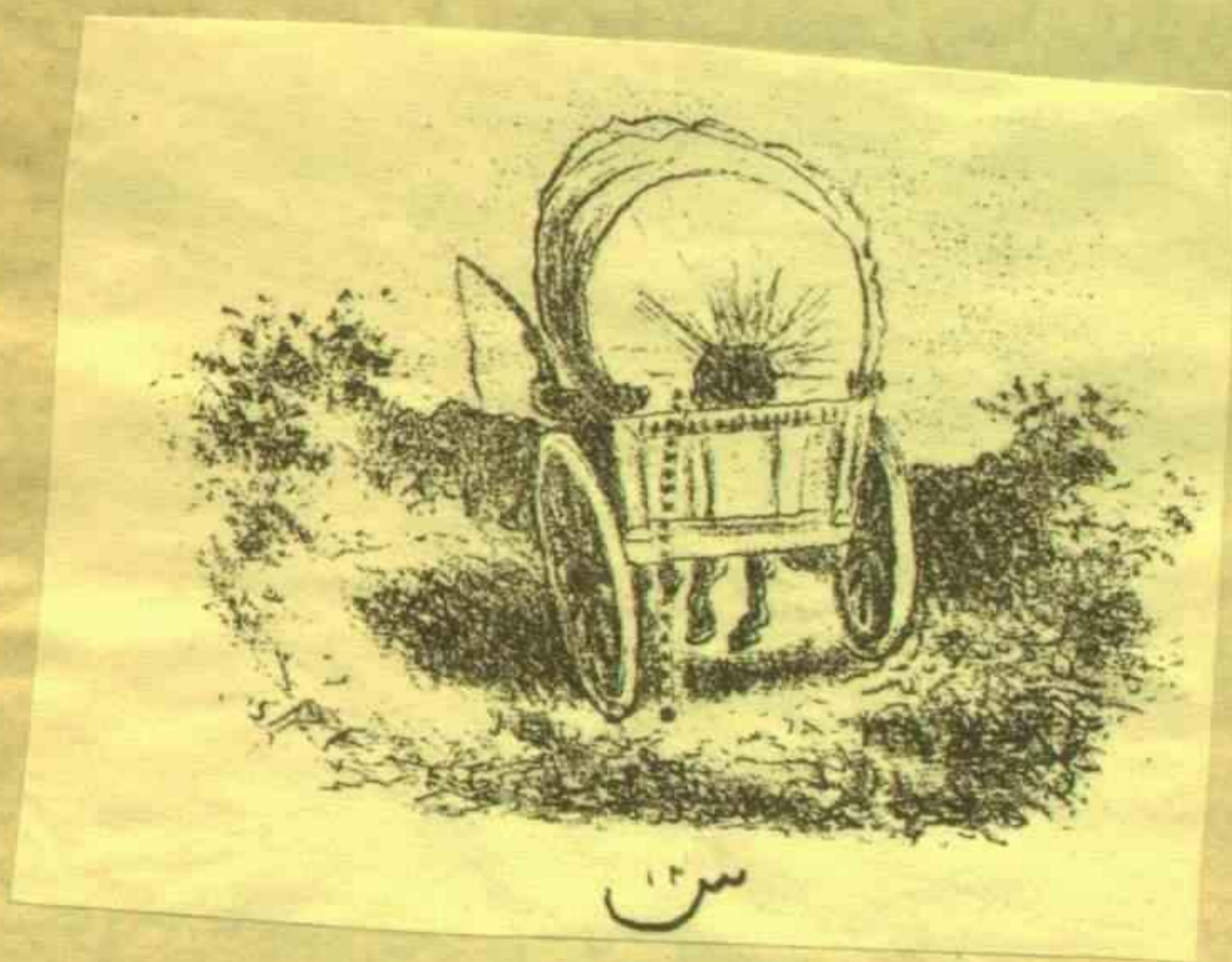
کاظم بدانکه در هر جسمی یك نقطه ایست که هر وقت آن جسم سقوط میکند از طرف آن نقطه پائین میاید و آن نقطه سایر اجزاء جسم را نیز همراه خود میکشد و تمام افراد قوای ثقل که بر ذرات آن جسم وارد میاید و آنرا بسمت پائین میکشد در آن نقطه با یك دیگر جمع میشوند این چنین نقطه را مرکز ثقل مینامند

هیچ جسمی نمیتواند ساکن شود یعنی بی حرکت بماند مگر آنکه چون مرکز ثقل آن در امتداد قوت ثقل یعنی در امتداد شاقول ممتد شود با قاعدهٔ آن جسم تلاقی کند (قاعده جسم یعنی طرفیکه بر روی زمین تکیه دارد) و هر قدر مرکز ثقل در سمت تحتانی جسم ساکن واقع باشد ثبات و سکون آن بیشتر خواهد بود یعنی بهتر میایستد و دیرتر بحرکت میاید و بهمین جهت است که هر جسمی که قاعده‌اش وسیع‌تر باشد بهتر ساکن میشود

مثلاً اگر خواسته باشید یك کله قند را که تقریباً مخروطی شکل است بر روی زمین ساکن کنید باید آنرا در روی قاعده‌اش تکیه بدهید در اینصورت سکون و ثبات پیدا خواهد کرد (س ۲۴) از بابت اینکه در قند چون قاعده‌اش وسیع است مرکز ثقل خیلی پائین واقع شده و علاوه بر این در آنحالت خط عمودی که از مرکز ثقل (س ۲۴) عبور میکند از وسط قاعده قند میافتد (س ۲۴ ق) و این نیز سبب

عمده ایست از برای دوام وثبات سکون ولی اگر بخواهی که قندرا
سر از بر نگاهداری قدری از سر آن میشکنی مطابق شکل ۲۵

آنوقت میتوانی آنرا ساکن کنی زیرا که بواسطه این شکل مخروط قند
خط عمودیکه از مرکز ثقل م فرود میاید عبور خواهد کرد از منتصف
قاعده مخروط بعلامت ن ولی چون مرکز ثقل خیلی بالا واقع است
جزئی حرکتی که بقند سرنگون وارد آید مرکز ثقل آنرا از قاعده آن
خارج میکند وقند خواهد افتاد پس هرقدر مرکز ثقل جسمی پائین
تر واقع شده باشد وهرقدر که این مرکز ثقل نزدیکتر باشد بعمودی
که از منتصف قاعده آن میگذرد آن جسم مشکل تر از سکون خود بیرون
میشود واین معنی را شخص باید بداند وبکار برد واز برای شما من مثلی
دارم که خود مشاهده کرده ام در سفر فرنگستان یکروز با چهار نفر دیگر
در میل قایقی نشسته بودیم ناگاه دوچار طوفان شدیم باد بشدت وزیدن
گرفت که ما همه آنی میترسیدیم که کشتی کوچکمان سرنگون شود ترس ما
بجائی بود که همه از روی نشیمن خود برخاسته بودیم زیرا که قادر بر نشستن
نبودیم وقایق از این بابت بیشتر سرازیر میشد زیرا که فی الحقیقه ما مرکز

ثقل این قایق بودیم ناگاه مردی که برای ما پارو میزد ملتفت شد و بما
حکم کرد که در تهٔ قایق بخوابیم فوراً اطاعت کردیم از خوابیدن ما مرکز ثقل
قایق پائین رفت و قایق کمتر در معرض صدمهٔ باد واقع شد و تجربهٔ ان
پاروزن ما را نجات داد گاهی در دهات دیده اید که عرادههای علف
بقدری در زیر بار علف اند که در هر قدمی باینطرف و آنطرف کج میشوند
سبب این است که مرکز ثقل عراده و علف مطابق شکل ۲ خیلی بالا واقع
میشود

س ۱۲

و همین دلیل است که کالسکه های عمومی قدیم فرنگستان که اغلب در
سمت فوقانی ان بار و آدم زیاد جای میدادند مکرر سرنگون میشدند
و ما خود بدون تعقل و تفکر بواسطهٔ تغییر مرکز ثقل اغلب حرکات خود را

منتظم میکنیم

محمود — چه طور

کاظم — مردیکه باری بردوش میبرد بطرف جلو خم میشود ..

س ۲۷ — و اگر آن بار را در روی سینهٔ خود ببرد بعقب خم میشود و

که جسم سنگین در روی شانه یا زیر بغل یا در دست او باشد آن

شخص حمال از طرف مقابل خم میشود مطابق شکل ۲۸

وقتیکه به پله یا نردبانی بالا میرویم یا از روی صندلی بر میخیزیم
بطرف جلو میل میکنیم و وقتی که پایمان از زیر در میرود دست طرف
مقابل را دراز میکنیم همهٔ این حرکات مختلفه از برای این است که مرکز
ثقل خود را در بالای قاعدهٔ بدن خود قرار دهیم که یا لای پاها و وسط
پاهای ماست در اغلب موارد بسیار خوبست که مرکز ثقل اجسام را ما نیز
معین کنیم ولی اکنون درین باب با شما صحبت نمیکنم زیرا که نمیتوانید بفهمید

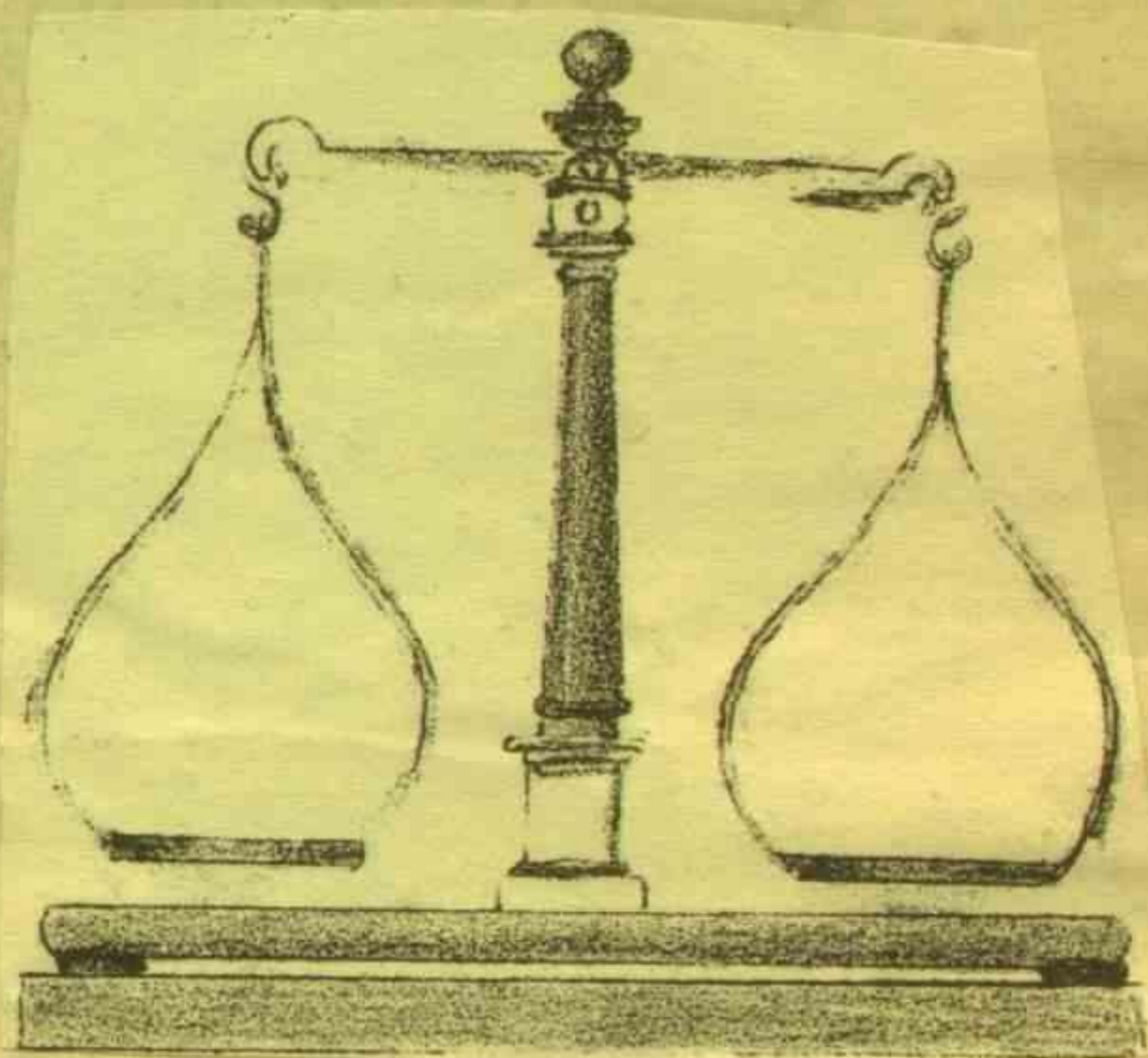
همین قدر بدانید که بمکنست مرکز ثقل هر جسمی را پیدا کرد انشاء الله هر وقت که فیزیک مبسوط تری بخوانید خواهید توانست با سانی معین نمود

فصل چهارم در قوت بقیهٔ ثقل

کاظم امروز که تعطیل است و درسی ندارید بیائید مشغول بکباری شویم و در این ضمن مطلبی هم فهمیده باشید که باز تعلق بگفتگوهای پیش داشته باشد صاحب خانه دیروز یک درختی از این باغ انداخته یک تیر بار یکی هم پهلوی او افتاده است، باهم کمک کنید ان تیر را روی درخت افتاده بیندازید بطوریکه بشکل صلیب بایستد و وسط ان روی کندهٔ درخت باشد و از هیچ طرف سنگین تر نباشد و بهیچ طرف خم نشود

محمود بسیار خوب فرمایش شما را انجام دادیم

کاظم مرحبا حالا که این تیر بر روی تنهٔ درخت بشکل صلیب افتاده است مثل ترازوی شده است زیرا که اگر هر یک از شما بیکی از دو طرف آن بنشینید یعنی احمد بیک سمت و محمود بسمت مقابل آن این تیر بنو بر بیکی از دو سمت خم خواهد شد یکی از شما پائین میروید و دیگر بالا میائید و ترازوهائی هم که دیده اید همه از انیقرار خواهد بود مثلاً ترازوی دواخانه را دیده اید یک تیغهٔ آهنی دارد، و وسط آن مثل این تیر تکیه کرده است بر تنهٔ درخت روی پایه قرار دارد و طرفین

ان مساویست و در دو سر ان دو کفه اویخته است که بجای احمد
و محمود اند هر وقت وزن این دو کفه مساوی باشد شاهین عدل
میایستد والّا از هر سمتی که سنگین تر است خم میشود چنانکه
در شکل ۲۹ میبینید

گفتم شاهین به دو قسمت مساوی منقسم شده است ولی هر
از آن دو قسمت را بازوی شاهین گویند

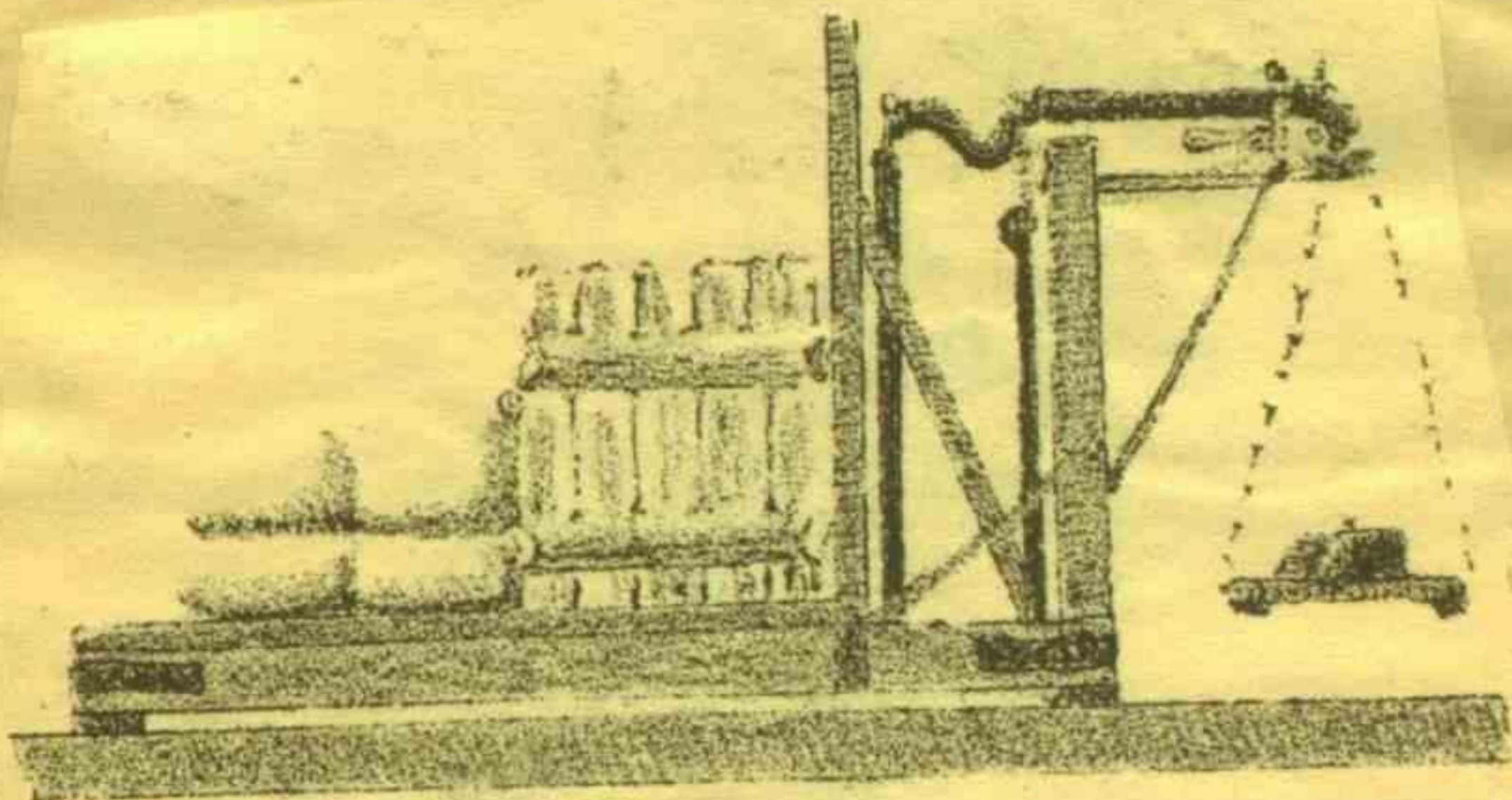
محمود خیلی خوب حالا اما این بازی را امتحان میکنیم

احمد آقا جان معلوم است تیر عدل نخواهد ایستاد من از محمود
سنگین تر هستم از این باب من همیشه پائین میمانم و او بالا میرود

کاظم حق بجانب شماست اما چاره آن آسانست احمد پیشتر بنشیند

یعنی بازوی ترازو بارزی شود اگر کوتاه تر کنند آنوقت محمود سنگین تر می
شود و میتواند احمد را بلند کند

محمود بد بازیی نیست

کاظم بلی ازین بازی باید ملتفت بشوید که بجهة اینکه ترازو صحیح باشد
باید طول بازوهای شاهین بکلی مساوی باشد هر قدر طول بازو
زیادتر باشد با قوت کم میتواند برابری کند با وزن زیاد البته دیده اید
که با قپان از وزن سنگین بار مثل چهل منی را میکشند هر قدر آن وزنه را
دورتر از نقطهٔ تکیه گاه قرار میدهند وزن بار زیادتر است و در
شکل سی ام صورت قپان فرنگی دیده میشود

فصل پانزدهم در قوت گریز از مرکز

احمد آقاجان دیروز عصر گردش رفته بودیم بعضی سوارها

کردستانی با اسبهای قشنک در بیرون دروازه بازی میکردند خیلی از بازی آنها حظ کردیم ولی یك نکته نیز ملتفت شدم اسب انرا نفهمیدم اگرچه شما مرد سواری و اسب تاختن نیستید ولی باز رفع نادانی ما را بهتر از همه کس میکنید

کاظم   نکته که ملتفت شدهٔ بگو شاید حل شکل تو بشود لازم نیست که هرکس سوار خوبی نیست نداند سبب بعضی حرکات چیست شاید لیلی که من برای تو میاورم بهتر بن چابك سوار کردند اند

احمد   جمعی تماشاچی یك حلقهٔ بزرگی در بیرون دروازه زده بودند بقسمیکه سوارها ناچار بودند در تاختن اسب طی یك دایره کنند و بجای خط مستقیم حرکت دوری کنند این سوارها در تاختن اسب علی الاتصال خودرا بجانب اندرون آن دایره خم میکردند و نمیتوانستند راست بنشینند یا بسمت خارج محیط دایره منحرف شوند سبب چیست

محمود   آقا داداش من هم میفهمم چرا لازم نیست آنها بهرحال بسبب اینکه اگر چنین کنند و بسمت داخل دایره خم نشوند میافتند دیگر تماشاچیان هم صدمه میخورند و هم صدمه میرسانند

احمد   معلوم است آنچه را تو فهمیدی من هم استنباط کردم ولی چرا چنین است و سبب چیست که هروقت بخط مستقیم اسب میدوانند راست مینشینند یا برحسب میل خود بجلو یا عقب میل میکنند و خم میشوند ولی وقتی که دور میزنند از خم شدن بجانب اندرون دایره ناچارند

کاظم سبب اینستکه هرقدر چابکسواری که بطور دایره اسب میتازد
سریعتر حرکت کند در خود احساس میکند که از مرکز آن دایره رانده
میشود و استعدادی پیدا میکند که از محیط آن تجاوز نموده بخارج
بیفتد و برای اینکه بواسطهٔ وزن بدن رفع این قوت را بکنند و بخارج
نیفتند سوارها میل باندرون دایره میکنند بلکه اسبها هم لاعن
شعور بطرف داخل آن منحرف میشوند و خود را بمرکز نزدیکتر میکنند
و در حکمت طبیعی مسئله ایست مسلم که هر جسمی که حرکت دورانی
میکند احداث قوتی مینماید که آن قوت آنرا از مرکزی که دور آن
حرکت میکند دور مینماید و این قوت را قوهٔ گریزان از مرکز گویند
باید ملتفت شده باشید که هر وقت چرخ میزنید و حرکت دورانی
میکنید سر گیج میخورد و هوع پیدا میشود سبب آنستکه آنوقت
با مرکز حرکت دوری میشود و خون و سایر سیالات بدن میل بخارج
از دایره میکنند و ناچار بمغز و قلب بیش از اندازه وارد میشود و موجب
گیجی و برهم خوردگی مزاج میشود و این تجربه را آسان خودتان
میتوانید بکنید یکپارچه سنگ یا چوب را ببندید بیک ریسمانی و سر
دیگر ریسمانرا در دست بگیرید و دور سر خود بچرخانید و ملاحظه
کنید هر قدر آن جسم معلق سنگینتر و سرعت حرکت آن بیشتر باشد
ریسمان کشیده‌تر و بلندتر میشود یعنی آن جسم معلق از مرکز حرکت
دوری که دست شماست دورتر میشود بلکه کار بجائی میرسد که ریسمان
تاب مقاومت نیاورده پاره میشود و آن سنگ یا چوب دور میافتد

تجربهٔ دیگر یک شیشه گلابی را پر آب کنید و از نخی بیاویزید و بچرخانید دور
سر بگردانید و در شیشه را نه بندید بهیچوجه آب از آن نخواهد ریخت
و آن پنجره که تازه رسم شده است با آن آتش میافروزند و هر روز همه می‌بندند
و عبارتست از پنجرهٔ مفتولی معلق بیک رشتهٔ مفتول دیگر که در آن پنجره آتش
و زغال میاندازند و رشتهٔ مفتول را در دست میچرخانند زغال و آتش
نمیریزند و افروخته میشوند سبب نریختن آتش و زغال همین قوهٔ گریزان از
مرکز است علاوه بر این یک استکان را پر از آب کنید و آنرا در ظرف
داخل که غربال قرار دهید و غربال را بچرخانید آب نخواهد ریخت و از این
گونه تجارب بسیار است همین قدر بدانید که اغلب اوقات قوهٔ گریزان
از مرکز مقاومت و ضدیت پیدا میکند با قوت ثقل و عنقریب در ذکر
حرکت کواکب از آن بشما اشاره خواهم کرد

فصل شانزدهم در قمر

احمد آقا جان چرا شعاعهای ماه نسبت بشعاعهای آفتاب کم نور
و رنگ باخته است
کاظم بجهت اینکه آفتاب خود بالاصاله روشن است و ماه روشن
نیست مگر بواسطهٔ اینکه نور آفتاب بر آن تابیده است میگویند
شمس منیر و قمر مستنیر است
احمد فرمایش شما را نفهمیدم
کاظم وقتی در اطاق تاریکی هستی اسباب را که در آن اطاق است

نمیبینی در حالیکه هم چشم داری و هم میدانی که آن اسباب در
آن اطاق هست ولی اگر چراغی پیدا شود این اسباب مرئی میشود پس
دیدن آنها بواسطه نور چراغ است که بر آنها تابیده است و میگوئید
چراغ منیر و اشیاء مستنیر اند

احمد — ما که آفتاب و ماه را با یکدیگر نمیبینیم از کجا میتوان فهمید
که ماه در شبها کسب نور از آفتاب میکند

کاظم — وقتی که ماه در بالای افق مرئی ما منظر میاید و خورشید در
زیر افق است ممکنست خورشید روشنائی خود را بماه برساند بدون
اینکه ما بتوانیم دید فرض کنید در یک اطاق لاله افروخته اند و در
بالای خانه که روی آن اطاق واقعست مجر نیست از آن مجر شما چراغرا
که در زیر بامهاناست نمیتوانید ببینید ولی دیواری که در برابر آن
چراغ واقعست بخوبی روشن و نمایان است بلکه از آن دیوار قدری
روشنائی بمجر شما هم میرسد بهمین طریق نوری که از ماه بر ما
میتابد نیست مگر آن نوری که از آفتاب بر آن تابیده است

احمد — چرا گاهی شکل ماه مستدیر است و اغلب بشکل داس میباشد

کاظم — بجهة اینکه ماه در دور زمین حرکت میکند و بنابر مواقع
مختلفه که در آسمان متصرف میشود ما مقدار کم یا زیادی از آن
رؤیت میکنیم

احمد — چرا آفتاب تمام کره ماه را روشن نمیکند

کاظم — اولا اینکه آفتاب در دفعه واحده بیش از نصف ماه را

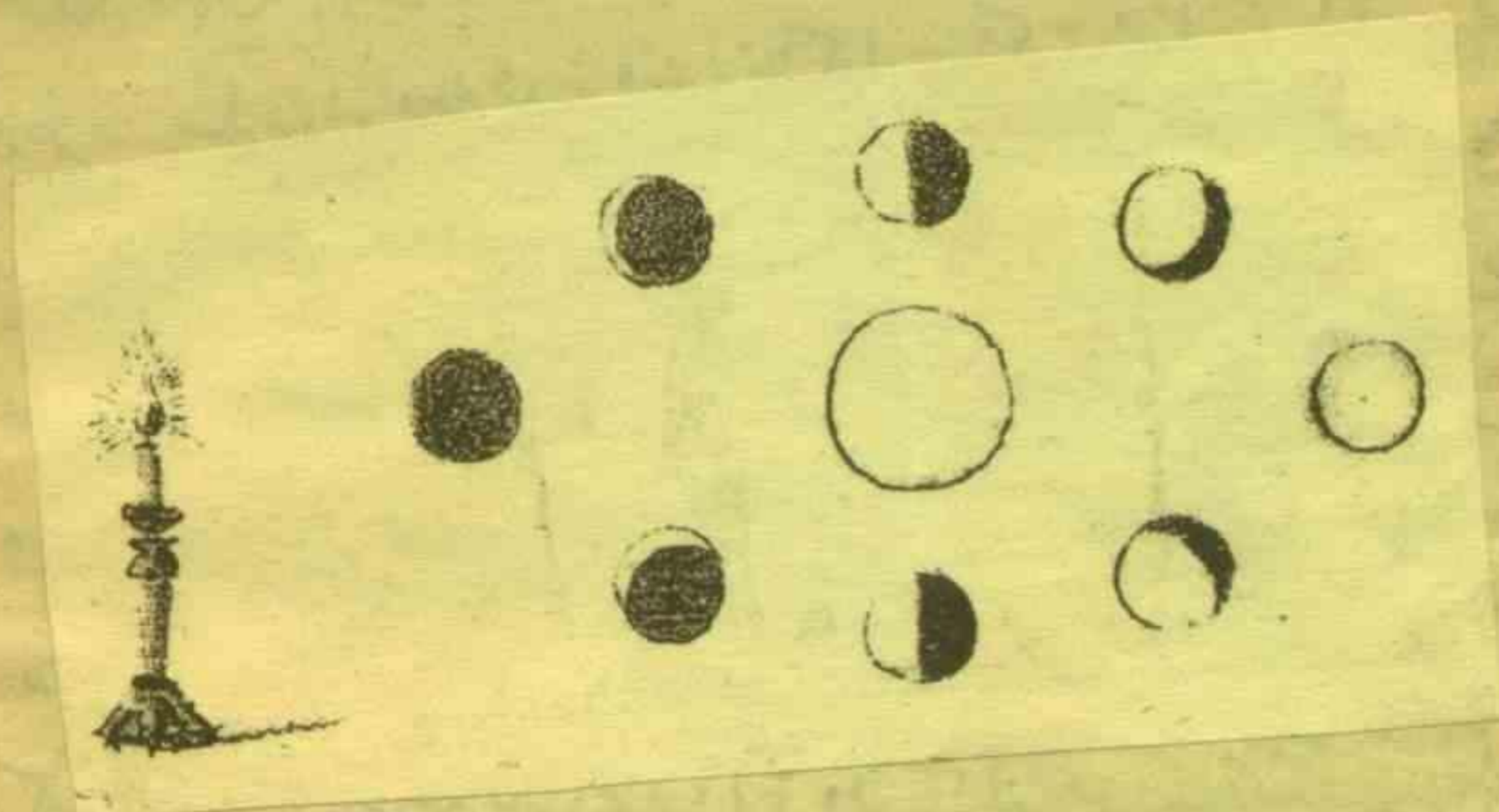
روشن میکند اگر گلوله یا گوئی را برابر جسم منیری نگاه داری
ملتفت میشوی که همیشه نصف آن ساطع دارد یعنی در پیش ماه روشنائی
واقع میشود

احمد — پس ما بیش از نصف ماه را رؤیت نمی توانیم کرد

کاظم — شکی در این معنی نیست و وقتی که این نیمه کرهٔ ماه را مستنیر می
بینیم آن را بدر مینامیم و چون این حالت همیشه در اواسط هر ماه دیده
میشود عوام آن را ماه شب چهارده نیز می گویند اکنون برای شما بیان
میکنیم که چرا گاهی او را بشکل داس مشاهده مینمائیم باز میرویم
سر شمع قدیم خود که همیشه بجای آفتاب بکار میبردیم و نارنجی را هم
که بجای زمین فرض کرده بودیم بر میداریم و علاوه بر این یک گوی
کوچک عاجی را بجای ماه میگیریم و تماشا میکنیم چگونه میشود که ما
در کرهٔ زمین واقع باشیم و آفتاب منیر و ماه مستنیر باشند و ما گاهی
ماه را بدر یعنی مانند قرص مدوری می بینیم و اغلب او را بشکل داس
باریک یا کلفتی مشاهده مینمائیم

محمود — آقاجان همهٔ این اجزا حاضرند و من منتظرم این مطلب را
بفهمم

کاظم — مرحبا شمع را برابر خود میگذارم محمود نارنج را قدری از شمع
دور نگاه دار و من گوی عاج را در دور نارنج حرکت میدهم مثل اینکه
گفتیم ماه در دور زمین حرکت میکند فرض کنیم یک مورچه در روی
نارنجی که بجای زمین است نگاه کند بجانب گوئی که بمنزلهٔ ماه است این

مورچه بالفرض یکنفر از سکنهٔ زمینست که بماه نظر میکند در هشت صورت
چه خواهد دید س ۳۱

وقتی که آن گوی در نقطهٔ ۱ فیمابین شمع و نارنج واقع میشود مورچه هیچ
نمی‌بیند زیرا که نصف مستنیر ماه فرضی بآنجانب شمع واقع است و مورچه
بیچاره هیچ جز آن گوی را مشاهده نمیکند زیرا که نصف سایهٔ آن بجانب
اوست ولی همین قدر که آن گوی دور میزند و بمحل ب نزدیک میشود آن
مورچه کم کم یک جزء از نصف مستنیر گوی را می‌بیند و گویند ماه بحالت
هلال است و وقتی که گوی بجای ج رسید ربع دوره خود را طی کرده است
و اگر چه همیشه نصف از آفتاب روشن کرده ولی مورچه ربع آنرا
بیشتر نمی‌بیند و وقتیکه بمحل د رسید مورچه بیشتر از آن نصف
مستنیر را می‌بیند و عاقبت بنقطهٔ ه که رسید نصف دوره خود را

طی کرده است و مورچه تمام نصف مستنیر انرا می بیند و انوقت کوی ماه بحالت بدر است

همچنین وقتیکه گوی عاج بمکان ز میرسد انوقت مورچه تمام نصف مستنیر را نمی بیند و وقتیکه بنقطه ر میرسد ماه سه ربع دور خودرا طی کرده است و باز بشکل داس مثلی با ربع سبب بنظر میاید و در صورتیکه بمحل ح برسد شکل مانند نقطه ب هلالی میشود بعلت اینکه بیشتر ان قطعه از نصف مستنیر گو نمی بینند و بالاخره باز گو بنقطه آ میرسد و مورچه دوباره بهیچوجه انرا نمی بینند و شب او سیاه صبح میشود

ماه بمنزله مورچه و نارنج بمنزله زمین و گوی عاج بمنزله ماه و شمع بمنزله افتابست و حالات مختلفه که ماه در اوقات متوالیه بنظر ما میرساند معروف باهله قمر میباشد (اهله جمع هلالست)

هر وقت که ماه بدری باشد همین قدر که بماه نظر کنیم از دویت جزء مستنیر ان معلوم میشود که افتاب از کدام سمت افق انرا روشن کرده است

محمود چطور

کاظم جهت توضیح این مقالـــــــــــــــــــــــــــــــ

ملتفت باش و به بین که در روی گوی عاج که ما انرا بمنزله ماه قرار دادیم نقاط روشن و مستنیر همیشه

در سمت مواجه و متضاد شمع که بمنزلهٔ آفتاب است واقع است بهمین
طریق جزو مستنیر ماه در سمت مواجه و برابر آفتاب واقع خواهد بود

محمود آیا مدت حرکت و دوران ماه چه قدر است

کاظم بیست و هفت روز و پنج ساعت و چهل و سه دقیقه

محمود آیا ماه به بزرگی آفتاب است

کاظم مگر فراموش کردی که گفتم خورشید دو کرور و چهار صد و پنجاه هزار برابر زمین است
و بعد از این نباید فراموش کنی که زمین چهل و نه برابر از ماه بزرگتر است
و بجهة اینکه تقریباً خیالی از تفاوت حجم ماه و زمین و آفتاب همیشه در نظر
شما باشد بخاطر بسپارید که نارنج تقریباً چهل و نه برابر فندق است و
یک بالون مدوری که از زمین تا بام بالاخانه ما باشد تقریباً دو کرور و
چهار صد هزار برابر نارنج است پس ماه بمنزلهٔ فندق و زمین به بزرگی نارنج
و آفتاب بمشابه بالون بسیار بزرگی خواهد بود

احمد پس چرا ماه در نظر به بزرگی خورشید می‌نماید

کاظم بجهت اینکه ماه بمراتب نزدیکتر از آفتابست چنانکه اگر فرض کنی کالسکهٔ
بخاری در هر ساعتی هشت فرسنگ طی مسافت کند و از کرهٔ زمین
بجانب ماه حرکت نماید پس از یکسال و چهار ماه و ده روز دیگر بقمر خواهد
رسید و حال آنکه همان کالسکه دویست و پانصد سال باید مسافت مابین زمین
و آفتاب را طی کند

محمود کاش میتوانستم بکرهٔ ماه سفر کنم و از نزدیک وضع او را
مشاهده کنم

کاظم   هنوز کسی واقف بر این سر نبوده و گویا هرگز نخواهد بود ولی انسان که جهة درک مسائل علمیه و بسط بصیرت خود بکار خواهد برد ادوات اسبابی فراهم آورده که حتی الامکان از بعضی امور کلیه عالم باستحضار آمده مثلاً دوربینهای بزرگ پرقوت آسمانی اختراع کرده اند که باصطلاح طبیعیین تلسکپ مینامند و بواسطه آن ثوابت و سیارات را بزرگتر و بهتر می بینند ازین آلات گرانبها بخوبی کوههای ماه را تشخیص داده اند

محمود   آیا در کره ماه مخلوق و سکنه هم هست

کاظم   خدا دانا است ولی چنین مستفاد میشود که اگر در این کوکب مخلوقی خلق شده است بهیچوجه شباهتی با ما ندارند زیرا که در دور ماه مانند دور زمین هوای محیطی نیست و میدانید که بدون هوا تنفس حیوانات ممتنع پس زندگی آنها محال است و اکنون اعتقاد حکما اینستکه ماه سابقا سکنه داشته و این سکنه منقرض شده اند

احمد   اگر در قمر مخلوقی باشد یقین همینطور که ما ماه آنها را می بینیم آنها هم زمین ما را میبینند

کاظم   محتمل است و در چنین صورتی آن جزء زمین که از آفتاب روشن شده است منظر آنها میاید چنانکه در ماه جز جزء مستنیر آن بنظر ما نمیاید

محمود   آیا ملتفت شده اید که ماه در حالت بدر شبیه است بصورتیکه بر ما نگاه میکند گویا چشم و بینی و دهانی دارد

کاظم   بلی لکه های چندین در ماه استکه کلف گویند و وضع این لکها قسمی استکه آنرا تقریبا شکل صورتی میدهد

محمود   این لکها چیست

کاظم   این لکها سایهٔ کوههای ماهست و بعضی لکها را نیز نسبت میدهند برنك اراضی و درهای عمیقی که در سطح کرهٔ ماه واقع اند وچون ما همیشه در روی ماه همین لکهای مخصوص را می بینیم یعنی همیشه همان کوهها و درههای معیّن بنظر ما میرسد پس معلوم می شود که همیشه یك نصف کرهٔ ماه را بیشتر نمی بینیم واگر نصف دیگر را میدیدیم ان کوهها و درهها را بهمین وضع نمیدیدیم لهذا لکها باین شکل نبودند

احمد   پس ماه مانند گوئی حرکت نمیکند چنانکه زمین حرکت می کرد

کاظم   خیر ماه بدور زمین مانند شخصی که بدور درختی حرکت کند ومتصل نگاهش بدرخت باشد متحرکست بطوریکه از درخت همیشه روی ان شخص دیده میشود

احمد   پس جز مخلوق یکطرف ماه ما را نمیبینند

کاظم   بدیهی است که بجهت دیدن ما باید در طرفی از ماه واقع باشند که بسمت ما نگاه میکنند

محمود   خیلی خوب انهائی که در ان طرف کرهٔ ما هستند اگر ما را بخواهند ببینند باین طرف خواهند امد و ممکنست که محض ملاقات ما این سفر کوچک را اختیار کنند

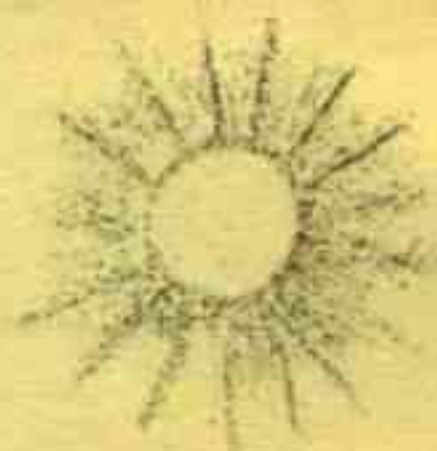
فصل هفدهم در خسوف و کسوف

محمود   آقا جان چرا هر شب ماه را نمی بینیم

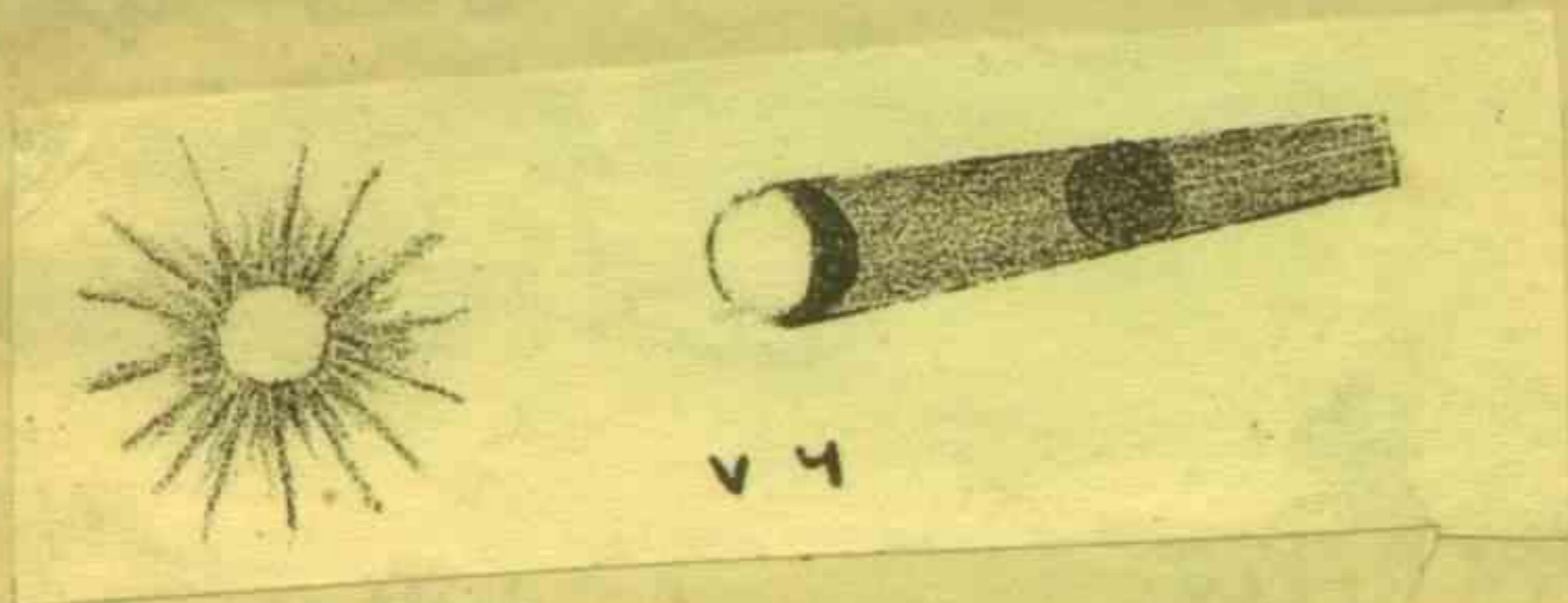
کاظم   از بابت آنکه غالبا شبها ماه مانند آفتاب در تحت یا فوق ما واقع است

احمد   پس هر وقت ماه در حین حرکت ما بین آفتاب و زمین واقع می شود باید خورشید را از نظر ما مستور بدارد

کاظم   بلی گاهی چنین اتفاق میافتد و در این موقع یک جزء از زمین در سایه میافتد و شکل مستدیر ماه را اگر از جلو خورشید بگذرد رؤیت میکنیم و آنوقت گویند کسوف واقع شد یا آفتاب گرفت چنانکه در شکل صد و دوم مرئی است

۱۰۲

محمود   پس هر ماه باید آفتاب بگیرد

کاظم   چنین نیست که تو گمان میکنی زیرا که قمر در هنگام سیر خود بنسبت اوقات قدری بالاتر یا قدری پائین تر از آن محلی عبور میکند که در آن محل آفتاب را از نظر ما میبایستی بپوشاند و هر وقت که زمین

حائل شود ما بین ماه و خورشید سایهٔ زمین قمر را مانع میشود ازین
که از شمس اقتباس نور نماید و آنوقت ماه از نظر ما پنهان میشود در
حالیکه از ظل ارضی عبور میکند و در اینصورت گویند خسوف
واقع شد یا ماه گرفت چنانکه در شکل سی و ششم رؤیت میتوان کرد

و یا ملتفت شده اید که هر وقت خسوف واقع شود

۷۶

و خسوف نیز بالنسبه بندرت دست دهد زیرا که عموماً ماه قدری
بالاتر یا پایین تر از محلی عبور میکند که در آن محل در ظل ارض واقع شود
خسوف دیگر مشابه بآن در هیجده سال و پانزده روز یکی واقع خواهد شد
و چندین ملاحظه و حساب دیگر در باب خسوف و کسوف متداول است
که با آنها از روی قاعده و حساب میتوان تعیین کرد که در چه روز و چه
ساعت ماه یا آفتاب منخسف یا منکسف میشوند و در این بابها
از برای شما حکایتی دارم که ملتفت شوید علم و دانش همیشه مفید فائده
میشوند و بسا باشد که جانهای چند را از خطرهای عظیمه میرهاند
محمود   حکایت را نقل کنید تا ما گوش بدهیم و ببینیم فائدهٔ دانش

چه بوده است

کاظم   البته قصهٔ کریستف کلومب را که معروف ترین دریانوردهاست وکشف عالم جدید او را که نیمی دنیا وامریکا مینامند خوانده اید وشنیده اید

احمد   بلی در جغرافیا اسم این مرد بزرک را خوانده ام واورا اینها میشناسم

کاظم   چنین نقل میکنند که وقتیکه کریستف کلومب دفعهٔ ثانی بامریکا مراجعت نمود در جزیرهٔ ژمائیك فرود امد درحالتیکه هفده کشتی اسپانیولی همراه او بود مردم وحشی این جزیره از ایشان بد پذیرائی کردند وبر خود حتم نمودند که ایشانرا از گرسنگی هلاك نمایند کریستف کلومب که بواسطهٔ علم میدانست که در همان ایام خسوف واقع میشود هر قدر توانست از ان طایفهٔ وحشی در دور خود جمع کرد وایشانرا موعظه نمود وانهارا از غضب خدای اسپانیولی ها وعید داد واز بابت سخت دلی ایشان تهدید نمود وگفت همین امشب خدا برگناه شما عقوبت فرستد وماه از نظر شما مستور ماند ونور خود را از شما دریغ خواهد داشت چند ساعتی بیش نگذشت که خسوف شروع شد وان گروه وحشی و نادان دوچار هراس وخوف شدند فریاد برآوردند ودر خدمت ان غیب گو شتافتند تضرع نمودند ووعده دادند که دیگر ازامر او تخلف نورزند ودر رساندن لوازم او تغافل نکنند کریستف کلومب قدری ایشانرا با التماس وتضرع معطل کرد عاقبت اظهار

دلیسون بی بود. انبیا را وعده داد که از خدای خود مسئلت نماید تا دوباره
ماه را برایشان ظاهر سازد و معلوم است چیزی نگذشت که ماه
از خسوف بیرون آمده منجلی شد و بومیان آن سرزمین او را از زمره
اشخاص فوق العاده شمرده گمان کردند که زمین و آسمان مطیع امر
ونهی او باشند

فصل هجدهم در عالم

احمد روشنائی ستارگان از کجا است

کاظم بعضی از آنها از نوری نیست روشنائی آنها بواسطه کسب نور
از آفتاب است و اگر اصطلاح فراموش نشده باشد اینگونه ستارهگان
مانند زمین مستنیر از آفتاب اند و بالاصاله منیر نیستند و چنین
مپندار که جز زمین چیزی در دور آفتاب گردش نمیکند بلکه منجمین
یعنی دانشمندانی که ضبط حرکات و اوضاع کواکب کرده اند و با آلات
دقیقه کامله و دوربینهای بزرگ بیش از آنچه ما با چشم در آسمان می بینیم
دیده اند ستارگان متعدد دیگری مشاهده کرده اند که مانند زمین بدور
آفتاب میگردند و آنها را سیارات نامیده اند و از این سیارات هشت
کوکب بزرگ و درشت در حساب آورده اند که متقدمین بعضی
از آنها را شناخته بودند ولی قائل بودند که از سیارات تا آفتاب که یکی
از آنها محسوب میشد بدور زمین حرکت میکنند آن سیارات
عبارتند از عطارد زهره زمین مریخ مشتری

زحل اورانس نپتون اورانوس و نپتون را متأخرین اهل عور
با دوربینهای آسمانی بزرگ که تلسکپ مینامند دیده و ضبط حرکات
آنها نموده اند

احمد چرا درین حساب سیارات ماه را فراموش کردید

کاظم حق بجانب تواست ماه نیز کوکب سیاره ایست و حکمای پیش
از اجزو سیارگان میشمردند ولی اکنون که بنیان علوم محکمتر شده
بهمین ملتفت شده اند که ماه سیاره ایست گرد زمین حرکت می
کند و حال آنکه زمین سیاره ایست که خود بدور آفتاب میگردد
و از او نسبت ثانویست و سیارهٔ سیاره است و علاوه بر این منحصر
بزمین نیست که دارای قمر ایست که بدور او میگردد بلکه بعضی از
سیارات دیگر نیز دارای اقمار متعدده اند مانند مشتری و زحل که
چند قمر دارند و اینگونه سیارات مخصوصه را بزبان فرانسویان
سائلیت گویند و ما بلفظ اقمار ترجمه کنیم

احمد صحبت امروز ما شیرین شد و اگرچه هنوز عقل من بتمیز نرسید
که این مراتب را باین تفصیل از کجا فهمیده اند ولی طبع من قبول میکند
و چنین میفهمم که تا این حد و راست میگویند و این صحبتها از جنس
دروغهای آسمانی نمیشود حالا بفرمائید که این خط سفیدی که در میان
آسمان پیدا است و با وجود صافی هوا و نمو داری کواکب بنظر ما در
نمایان است چیست آیا ابر نازکی است که همیشه در آسمان هست

کاظم ابر نیست بلکه چندین کرور ستاره است که بسبب بعد فراوان

آنها از زمین آنها را درست تمیز نمیدهیم و بشدتی از ما دورند که نور
آنها بما نمیرسد مگر بحالت این خط سفید که معروف بکهکشانست و شما
آنرا در آسمان پرانجم میتوانید دید و بفرانسه آنرا وُوالکتِه گویند و بعضی
مجره نامند

احمد   پس چگونه میفهمیم که این خط سفید اجتماعیست از
ستارگان

کاظم   زیرا که اگر با تلسکوپها بکهکشان نظر کنیم بخوبی تمیز می
دهیم و همچنین بدانکه منجمین با آسمان نظر کرده اند و ملتفت شده اند
و بالفرض ستاره دیده اند که با چشم یکی بنظر آمده ولی با دوربین مشاهده
کرده اند که مرکب است از دو یا چندین ستاره که یکی از آنها بسیار روشنست
و دور آن چندین ستاره کم نور تر موجودند که گویا بدور آن ستاره روشن
حرکت میکنند پس قائل شده اند که هریک از آن کواکب روشن بمنزله
خورشیدی هستند و سایر ستارگان که اتباع آن میباشند سیارات
آنند که مانند زمین و ماه بدور آن حرکت میکنند

احمد   سبحان الله پس چندین آفتابست که هریک چندین سیاره
دارند

کاظم   در عالم چندین هزار آفتابست و هریک چندین سیاره دارند
که هنوز جز خداوند عالم بر عدد و وصف آنها کسی پی نبرده   سعدی
از آنجا که فهم اوست سخن گفت   ورنه کمالات وهم کی رسد آنجا

احمد   بسیار خوب شما سابقا فرمودید که زمین هرچه از آن سبکترست

بجانب خود میکشد وجذب میکند پس سبب چیست که ماه را جذب نمیکند
و ماه برروی زمین نمیافتد

کاظم آیا بخاطرت هست که قوهٔ گریزان از مرکز هم هست یعنی هر چیزی که
که دور میزند همیشه از مرکز آن چیز که بدور آن میگردد دور میشود لهذا
ماه بواسطهٔ جاذبهٔ زمین یا قوهٔ ثقل بجانب کرهٔ زمین کشیده میشود ولی
علی الاتصال بواسطهٔ قوهٔ گریزان از مرکز از آن دور میشود یعنی اگر جز قوهٔ
جاذبهٔ زمین قوهٔ دیگری در ماه اثر نمیکرد ماه بر زمین میافتاد و اگر غیر از قوهٔ
گریزان از مرکز مؤثری در ماه نبود بقدری این کوکب از زمین دور میشد
که دیگر رؤیت آن از برای ما ممتنع میشود ولی این دو قوهٔ متضاده در زمان
واحد علی الاتصال در ماه اثر دارند و سبب میشود که در هنگام حرکت
بدور زمین مدار آن تغییر نمیکند و بیش از فاصلهٔ معینه نزدیک بزمین
نمیشود و همچنین چون آفتاب بمراتب از زمین درشت تر است زمین را
بجانب خود میکشد ولی قوهٔ گریزان از مرکز همیشه زمین را از آفتاب دور
میکند و بواسطهٔ همین دو قوه نه زمین با آفتاب میچسبد و نه در این فضای
نامتناهی بلانهایت دور از آفتاب میافتد بلکه همیشه در مدار معینی بیچ
حرکت میکند پس معلوم شد که در این عالم بی پایان که ستارگان بیحد و
خارج از حصر شناورند وکلٌّ فی فلکٍ یسبحون آیا ایستوده شان اینها
بسا زمین هاست که بدور شمسی آفتابها میگردند و بسا ماههاست که بدور زمینها
و نظم حرکات اینها بواسطهٔ
دو قوهٔ معلوم است که یکی را جاذبهٔ عالم نامند و دیگری را قوهٔ گریزان از
مرکز و نظام این اجرام علوی بواسطهٔ این دو قوه است

احمد میفرمائید بعد از این همه خورشیدها و همه زمینها و همه این ماهها با بفرمایش شما بعد از همه این ثوابت که بمنزله شموس اند و همه این سیارات که مانند کرهٔ زمین اند و همه این سیارات ثانوی که بجای ماه اند و اقمار نامند دیگر چیست

کاظم بعد از همه این ستاره ها باز فضاهای نامحدود ناشناس است که در انها باز ستارگانند که با چشم ما مرئی نشوند و با تلسکپ دوربینهای بسیار دیده میشوند و ان ستارگان ثابته را سیارات و اقمار است که بر ما پوشیده اند و اگر انسان قادر بر تکمیل الات و ادوات شود و دوربینهای قوی تر پیدا کند بعد از انها نیز فضاها خواهند دید و باز ستارگان مشاهده خواهد نمود و از برای انها انتها و حدی معلوم نخواهد کرد

احمد پس میفرمائید همیشه بعد از این ستارگان ستارگان دیگر و بعد از انها باز ستاره باز فضا باز ستاره باز فضا خواهد بود

کاظم بلی چنین گمان میرود که همیشه بعد از ستاره ها ستاره های دیگر اند الی ماشاء الله

محمود با وجود فرمایش شما اخر یک جائی پیدا میشود که منتهای این عالم باشد

کاظم چنین گمان میکنند که چنین جائی پیدا نمیشود و بعد از این همه ستاره که با چشم میبینیم باز چندین کرور ستارگانی موجود است که با غایت دوربینها میتوان دید و بعد از انها باز کرور کرور ستاره

که با دوربین هم دیده نمیشود و حتی علی هذا تا در تصور و خیال انسان
نمیگنجد همه فضاست و همه ستاره ها و هیچ عمری نیست که کفایت
تعداد آنها کند و سطح زمین گنجایش تحریر ارقام عدد آنها را ندارد
(قل لو کان البحر مدادا لکلمات ربی لنفد البحر قبل ان تنفد کلمات
ربی و لو جئنا بمثله مددا) اشاره بر آن است و اگر ما دام الحیوة
از من بپرسی که عقب این ستاره ها چیست علی الاتصال جواب گویم
ستاره باز ستاره باز ستاره و این همه ثوابت و سیار و شموس
و اقمار در این فضای نامتناهی مانند ذرات در آفتاب پراکنده
و شناورند و تعداد و تحدید آنها در قوه بشر نیست همه این فضا
و اجزاء آنرا عالم نامند و غیر از خداوند کسی را از حقیقت عالم خبر
نیست

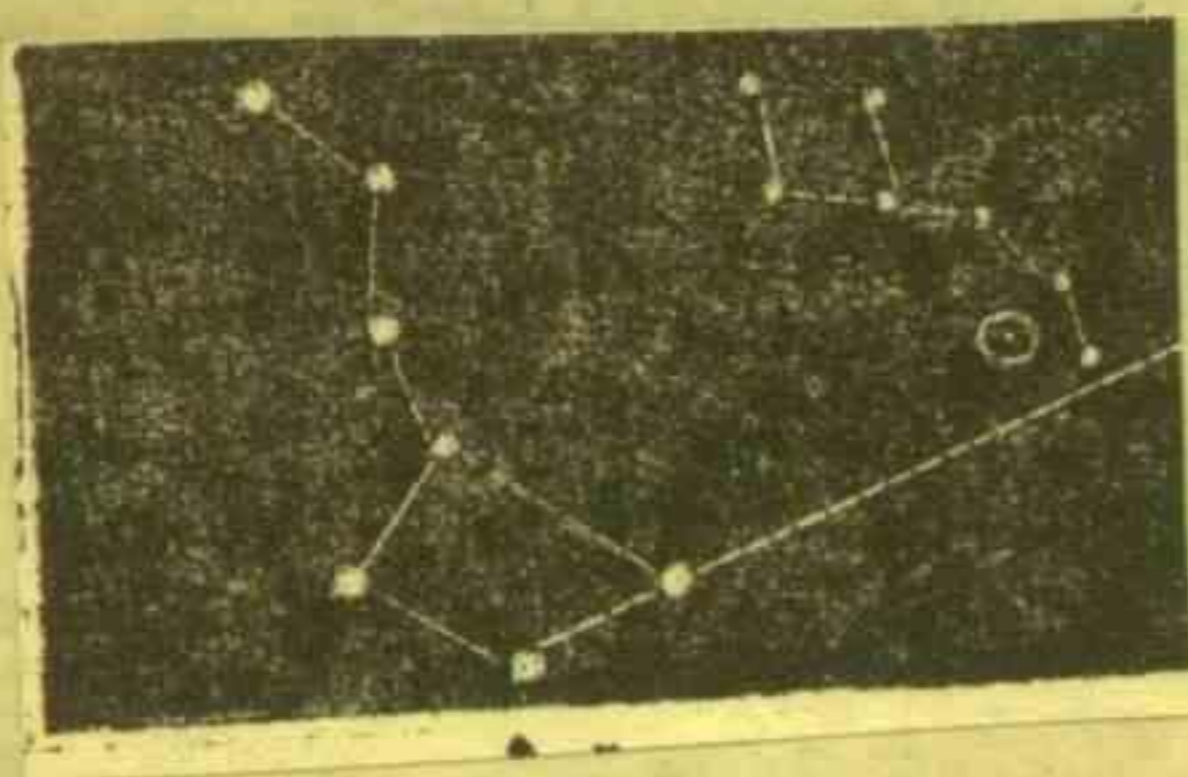
فصل نوزدهم

در جهات اربعه و طریقه معرفت آن

کاظم   دو مسافر از یکی از بلاد جنوب بجانب یکی از شهرهای شمال با
یکدیگر هجرت اختیار کردند و پیاده گاهی بر فراز کوههای بسیار بلند و پرت
گاههای سخت بالا میرفتند و گاهی از دره های بسیار عمیق و کنار رودخانه
و سایه درختان سبز و خرم فرود میامدند و مدتی از میان جنگل
انبوه یا بیشه گرد رخی عبور میکردند و در مدت طی مسافات و تغییر
حالات اراضی و دویدن بر فراز و نشیب و راه رفتن در سایه و آفتاب یکی
از آن دو که سلیم نام داشت پیوسته از گم کردن راه هراسان بود و بدیگری

که سلمانش ناامید ندید اظهار میکرد که مبادا از راه واقعی انحراف ورزیده
باشیم و در میان این گردشها که گاهی از چپ براست و زمانی از راست بچپ
حرکت کرده ایم از جادهٔ شمال که مقصود ماست دور افتاده باشیم سلمان
در جوابش میگفت آسوده باش و از صفای هوا و طراوت و سبزی اشجار و
تغییرات اوضاع کرهٔ خاک کسب طرب و لذت کن که هر چند ساعتی در بغل
ندارم ولی از ساعت شب و روز بیخبر نیستم و اگرچه قطب نما و قبله نمائی
در کوله بارم نیست جنوب و شمال را نیکو شناسم باری شب نزدیک شد
و هراس سلیم بیش از پیش بروز کرد و حوصله اش تنگی کرد سلمانرا گفت
همانا قوت قلب تو موجب حیرت من است و نمیدانم آسودگی و خوشوقتی
ترا سبب چیست مگر از صعوبت مسلک و ظلمت شب اندیشه نداری که راه
گم شود و در صحرا حیران بمانیم سلمان گفت آسودگی من از آنستکه هرگز از
گم کردن راه نیندیشم و میدانم که اگر بنا بر مصلحت وقت از جهت شمال جادهٔ
ما منحرف شده باز پس از اندک مسافتی مواجه آن جهت شده ایم و اینک که
با تو گفتگو میکنم رو بشمال که مقصود است راه میرویم سلیم گفت بچه دلیل
سلمان گفت بدلیل آفتاب سلیم از روی تعجب گفت بچه سند سلمان چنین
جواب داد صبح که از منزل بیرون آمدیم آفتاب در طرف دست راست
ما یعنی در مشرق بود و از بدن ما سایهٔ بلندی بطرف متضاد و برابر
آن میافتاد و هر قدر طی طریق میکردیم و زمان منقضی میشد رفته
رفته سایهٔ بدن ما کوتاه تر میشد و وقت ظهر تقریباً دیگر سایه نداشتیم و
غذائی صرف کردیم و قدری خوابیدیم پس از بیدار شدن سایهٔ ما از طرف

دیگر بر روی زمین میافتاد زیرا که خورشید رو بمغرب پائین میآمد
لهذا هرچه زمان منقضی میشد و طی مسافت میکردیم خورشید در یسار
ما بود و سایه در یمین ما طولانی میشد تا بجائی که سایه ما از طرف راست
بقدری بلند و بزرگ بود که صبح در وقت عزیمت از طرف چپ بلند و بزرگ
بود و همان طریقیکه صبح در حدود مشرق آفتاب نمودار بود اکنون در
افق برابر و حدود مغرب نزدیک بافول است پس ملتفت باش که هرچند
قبل از ظهر آفتاب در یمین و سایه در یسار ما بود اکنون بالعکس آفتاب در
یسار و سایه در یمین ما است و در هر دو صورت از جنوب رو بشمال که حرکت
کردیم مشرق در طرف راست و مغرب در سمت چپ ما بود لهذا راه را بغلط نه
پیموده ایم سلیم گفت جهت آسودگی تو معلوم شد ولی اکنون چه خواهیم
کرد که آفتاب غروب میکند و راه نمای ما از نظر ناپدید میشود سلمان
گفت دلخوش دار و خیال خود پریشان مکن در روی این مرغزار بنشین و توشه
راه خود از دوش بر زمین گذار و لقمه نانی باستراحت بخور که چون آفتاب
پنهان میشود ستارگان نمودار شود و خالق زمین و آسمان آنها را برای
دلیل گمگشتگان قرار داده و در بر و بحر هادی سبیل باشند سلیم گفت
هرچند مرا بر گفته تو اعتماد است ولی هنوز نمی فهمم که چگونه با این همه
ستاره نامعدود و فضای غیر محدود جنوب از شمال و مشرق از مغرب را تمیز
خواهیم داد سلمان گفت زود بر تو معلوم خواهم کرد باری پس از صرف غذا
هوا تار و ستارگان پدیدار شدند و سلیم بانتظار وعده سلمان با شوق
تمام بیقرار بود چون مجددا آغاز طی طریق کردند سلمان سلیم را گفت در

آسمان نظر کن و آن هفت ستاره را بشناس که باصطلاح منجمین دب اکبر گویند
این هفت ستاره که تقریباً بشکل بادبادک اطفال نزدیک یکدیگر واقع شده‌اند
که چهار آن بجای خود بادبادک و سه ستارهٔ عقب بجای دم یا دنبالهٔ آن است دو ستارهٔ
جلو آنها را یکی را آ مینامیم و دیگری را ب خط مستقیم فرض بکن که بر این دو
ستارهٔ آ و ب مرور کند و در فلک هر قدر بخواهی ممتد شود در امتداد این
خط یک ستاره واقع میشود که بجای دم هفت ستاره ایست که بشکل همان هفت
ستارهٔ سابق است که دب اکبر نامیدیم ولی تفاوت آن در اینست که کوچکتر است
و وضع آن برخلاف دب اکبر واقع شده است لهذا آنرا دب اصغر گویند و این
ستاره که خط ما از آن مرور میکند و از سایرین روشن تر است معروف است
بستارهٔ قطبی یا جدی و همیشه در طرف قطب شمال واقع است مطابق این شکل ۳

پس هر قدر بسمت این ستاره حرکت کنیم و پیچ و خم در راه پیدا شود مادامیکه
این ستاره در برابر واقع است همیشه رو بشمال میرویم و راه ما گم نشده
سلیم از سلمان اظهار امتنان کرد و آسوده خاطر قطع طریق نمود تا روز بعد
بمقصد خود رسیدند در بین راه سلیم از سلمان پرسید که این اطلاعات را
از کجا بهم رسانیدی سلمان گفت در آغاز طفولیت قدری از علم نجوم خوانده‌ام

واندکی از وضع کواکب استحضار یافته‌ام سلیم گفت یقین نام تمام ستارگانرا

میدانی سلمان گفت هیچکس قدرت نامیدن تمام ستارگان نیست زیراکه

از شمار خارجند و هر یک را بنامی خواندن ممتنع است ولی چون اغلب هر چند

ستاره‌ها بواسطهٔ قرب و بعد و نظم و ترتیبی خاص شکلی احداث کرده‌اند

وآن اشکالرا بمناسبتی باسمی میخوانند و کلیهٔ آنها را صور فلکی گویند

ضبط اسم آن صور ممکن است چنانکه دب اکبر و دب اصغر هر یک یکی از صور

فلکی هستند و برای هر ستاره که از اجزای فلکی هستند علامتی بحروف

تهجی قرار میدهند و فایدهٔ علم نجوم که گفتگو از وضع کواکب و حرکت سیارات

میکند بسیار است واقلاً معلوم شد که هر کس از وضع ستارگان مطلع

باشد جهات اربعه را بخوبی معین میتواند کرد و در صحرا و دریا علی العمیا

حرکت نمیکند

احمد   ازین قصهٔ شما چنین معلوم میشود که هر وقت مشرق در

یمین و مغرب در یسار باشد شمال در برابر و جنوب در عقب خواهد

بود و بالعکس اگر ستارهٔ قطبی در شب برابر باشد مشرق و مغرب در یمین

و یسار خواهد بود

کاظم   چنین است که گفتی و در اصطلاح جغرافیا مشرق و مغرب

و شمال و جنوب را چهار نقطه یا چهار جهت اصلی مینامند و بعضی

نقاط دیگر فیما بین آنها قرار داده‌اند که نقاط ثانوی گویند مانند

شمال شرقی و جنوب غربی و غیرها

فصل بیستم در معادن آهن ربا و ساعات قطب نما از جمله…

محمود طلارا ازکجا پیدا میکنند

کاظم از زمین

محمود نقره را

کاظم از زمین

محمود آهن را

کاظم از زمین

محمود مس را

کاظم از زمین و بدانید که تمام فلزات ماخوذند از زمین بعضی در حالت خلوص یعنی بدون اینکه با اجسام دیگر مرکب باشند و بعضی در حالت ترکیب یا امتزاج با سایر اجسام و همچنین سوای فلزات نمک طعام ذغال سنگ و قاطبهٔ احجار حتی جواهرات والماس از زمین گرفته میشود و تمام جمادات که بعبارة اخری اجسام غیر آلی نامیده اند و در سطح کرهٔ زمین یا اندرون آن موجودند موسوم بمعادن اند چنانکه فلزات و احجار و نمک طعام و ذغال سنگ والماس و امثال آنها همه در شمار معادن محسوب اند

محمود پس بنا بر فرمایش شما همه چیز را از زمین میگیرند

کاظم چونکه مسکن ما زمین است توقع دارید که این چیزها را از انجا غیر از زمین پیدا شوند آیا میتوانید گمان کنید که این اشیاء از آسمان بزمین افتاده باشند

محمود چه عرض کنم ولی شما بعد از این با ما از آسمان گفتگو کرده اید

کره ما را با ثوابت و سیارات آن مانوس نموده اید و اگر بهمین جهت جزئی
از کوکبی بسر ما فرود میاید تقریبا متعجب نخواهیم شد

احمد عجب خیالی کرده اید

محمود مگر فراموش کرده اید که در روزنامه خواندیم که در پاریس در آن
عرض عامی که اکسپوزیسیون میگویند و از هر مملکتی مصنوعات و مال
التجاره و غرایب طبیعی بآنجا برده اند و در مرسولات دولت مکسیک
سنک عظیم سیاهی دیده شد که میگفتند از آسمان افتاده

کاظم حق بجانب محمود است این سنک از آسمان افتاده بود و از جنس
سنگهائیست که بزبان طبیعیون فرانسه آئرولیت مینامند یعنی
سنک هوائی

احمد آئرولیت که سنک هوائی ترجمه کردید چیست

کاظم این لفظ تعلق دارد ببعضی احجار یا معادنی که گاهی از آسمان
بزمین افتاده اند و منجمین را عقیده اینست که بعضی کرات مشتعله
و محترقه در فضا در کمال سرعت حرکت میکنند و بعد از سیر کم یا زیاد
این کرات در هوا یا در روی زمین منشق میشوند و میافتند که حالتیکه
صدای عظیمی مانند رعد بگوش میرسانند

محمود سبب اشتعال و احتراق کرات چیست

کاظم چنین گمان میرود که سرعت سیر آنها محدث این حرارت و مایه
این اشتعال و احتراق باشد زیرا که بعضی از منجمین حساب کرده اند که
این اجزاء در هر ثانیه بیست و پنج تا چهل هزار ذرع مسافت را طی میکنند

وهیچ جسمی نیست که در چنین حرکتی بلکه دائماً ازین حرکت مشتعل نشود

احمد چرا درین حرکت اجسام مشتعل میشوند

کاظم زیراکه هر حرکتی محدث حرارتیست وهرقدر حرکت سریع تر باشد حرارت شدید تراست واغلب بواسطهٔ ارتفاع درجهٔ حرارت احداث نور هم میشود آیا هرگز ملتفت نشده اید که برق از زیر سم اسب جسته باشد

محمود بلی من مکرر دیده ام وبخصوص در شب نمایان تراست

کاظم خیلی خوب باید دانست که از نعل اسب یکپارچهٔ بسیار کوچکی آهن جدا میشود وبسبب اصطکاک آن بسنگهای زمین وآن پارچهٔ کوچک آهن با کمال سرعت در هوا حرکت میکند وسرعت حرکت آن احداث حرارتی مینماید که آهن در آن حرکت تفتیده وسرخ میشود پس تعجب نکنید که اجرام مذکوره که در هر ثانیهٔ بیست وپنج تا چهل هزار ذرع مسافت را در فضا طی میکنند محترق شوند

احمد آقاجان سؤال دیگر از شما دارم بفرمائید شُهُب ونیازک که عوام آنرا تیر شهاب میگویند چه چیز اند

کاظم مرحبا حالا خود میخواستم بگویم که چنین گمان میکنند شهب ونیازک عبارت اند از همچنین اجرام وکرات محترقه که ذکر شد وبعضی انسان آنها را بلید مینامند ولی یقین در این حدس نکرده اند

مترجم گوید چون اینکتاب بزبان اطفال تألیف شده در این باب

خود مؤلف نخواسته است ادلّه و براهین غامضه و ایرادات و اعتراضات
ذکر کند والّا در شهب و نیازک باین دو کلمه قناعت نمیکرد

فصل بیست و یکم در جزر و مدّ

کاظم امروز باز میل دارم قصه از برای شما بگویم که در ضمن آن معرفت تازهٔ برای شما حاصل شود

محمود یقین مثل قصه سلیم و سلمان است که در ضمن آن چهار نقطه اصلی معلوم شد

کاظم بلی ولی منظور من امروز فایدهٔ علمی دیگری دارد که معلوم شما خواهد شد

محمود بفرمائید و ما را از انتظار بیرون بیاورید

کاظم در ساحل خلیج فارس در یکی از بندرهای کوچک جوان فقیر صیادی بود که معاشش از ماهی گیری میگذشت اسم او عبدالرحیم و غالب ساعات روز در کنار دریا مقیم بود زنی جوان و معصومه نام داشت که دل بمحبت او بسته بود و او را اغلب با خود همراه میآورد و طفل خورد سالی نیز از ایشان بهم رسید که مایهٔ عیش آن زن و شوی بود روزی هر سه تن در روی شنهای کنار دریا ایستاده بودند که عفلةً آب طغیان کرد و در کمال سرعت از دریا روی کوه شن دریلند شد مجال گریز نماند آب طغیان داشت و هنگام مدّ دریا بود آن هر سه تن تن برای دادند عبدالرحیم بواسطه کثرت علاقه بزن و فرزند مضطربا و مضطراً فریاد که

آورد و معصومه را گفت ای یار وفادار آخرین ساعت عمر ما پیش آمد
همین قسم که طفلت در آغوش راست بر دوش من بالا رو و دو پای خود را
بر روی دو شانه من گذار اقلا تو چند دقیقه بعد از من خواهی ماند
در آن دم از شوی خود یاد آورد زن با چشم گریان اطاعت شوی نمود و
بر فراز شانه او ایستاد آب پیوسته بالا میامد و از گردن و سر عبد الرحیم
در گذشت زن که شوهر خود را غرق موج فنا دید آهی از دل کشید و گفت
این دو دقیقه زندگی بعد از تو بر من بسیار گران است منهم تقلید تو
کنم و دو دقیقه عمر طفل خود را غنیمت شمارم آن زن ناکام فوراً طفل را
بر بالای شانه خود جای داد و گفت دو پای چون شاخ گل خود را محکم بر
روی شانه من گذار شاید دمی بعد از من زنده باشی و من مرگ تو را
نه بینم در آن دم از پدر نوجوان و مادر دلریش خود یاد کن آب اندام آن
زن را نیز فرا گرفت و طفل آغاز گریستن نهاد پس از اندک زمانی بدن
طفل نیز غریق آب گردید و از آن سه تن چیزی خارج نماند مگر مرغوله موی
خرمائی رنگ آن طفل که در آفتاب مانند مفتول زرین مید رخشید
آنوقت دستی از غیب نمودار شد فرض کنیم چنانکه افسانه گویان در قصه
خود میگویند دختر شاه پریان که این واقعه را دید و طفلی را مهیای غرق
شدن مشاهده کرد دلش سوخت و موی او را گرفت که از آب بیرون کشد
وقتیکه موی او را بچنگ آورد و بالا کشید از سنگینی او تعجب کرد و فریاد
بر کشید که عجب بچه سنگینی هستی بعد از بیرون آوردن طفل موی مشکین
زنی بنظرش آمد که پای طفل خود را از دست نداده فوراً او را نیز بیرون

کشید و در بیرون آوردن آن زن نیز تعجب کرد و گفت عجب سنگین هستید
بالاخره مشاهده کرد که پای زن نیز در دست مردی است که با وجود غرق
شدن دل از محبوبهٔ خود نکنده و پای او را رها نکرده باری دختر شاه پریان
این سه تن را که مانند یک زنجیر بیکدیگر بسته و در مهلکه علاقهٔ
محبت را نگسسته بودند از آب بیرون کشید و بجانب ساحل پرواز کرد
این قصه بود که در ایام طفولیت وقتی عموشیان از بمبئی مراجعت میکرد
در بوشهر از زنها شنیده بود شما ملتفت میشوید که این چیزها
افسانه است

محمود منظور از افسانه چه چیز است

کاظم افسانه عبارت است از حکایتی که وقوع خارجی نداشته
باشد و خیالات فاسده جزء آنها باشد ولی چون غالب این قصه‌ها
خالی از حکمت نیستند در بیشتر آنها یک واقعهٔ راستی است که چون با افسانه
آمیخته شده است آن چند کلمه راست هم پوشیده میماند

احمد بسیار خوب در این قصه که گفتید چه چیزش راست بود

کاظم البته شعور دارید و میدانید که دختر شاه پریان معنی ندارد
و چنین چیزی نیست علاوه بر این عبدالرحیم و زنش نمیتوانستند بار بدو مرد
در زیر آب مانند ستون سنگی راست بایستند پس این قصه راستش
همین چند کلمه است که عبدالرحیم صیاد روزی در یکی از بنادر فارس
دوچار طغیان دریا که مد گویند شد و آن جوان غیرتمند بجای اینکه
خود بسرعت فرار کند زن و فرزند را بدوش کشید و مرات خود را [illegible]

خویش وداع زن و فرزند هیچ ندارد خداوند خواست که همه بنجات
یافتند همین قدر بدانید که در اوقات معینه آب دریا بطرف ساحل بالا میرود
و اینحالت را مد گویند و بعد از زمانی پائین میرود و آنرا جزر نامند
و این دو حالت معروف عامه خلق است و سکنه بنادر بخوبی مستحضر
از آن هستند و خود را حفظ میکنند

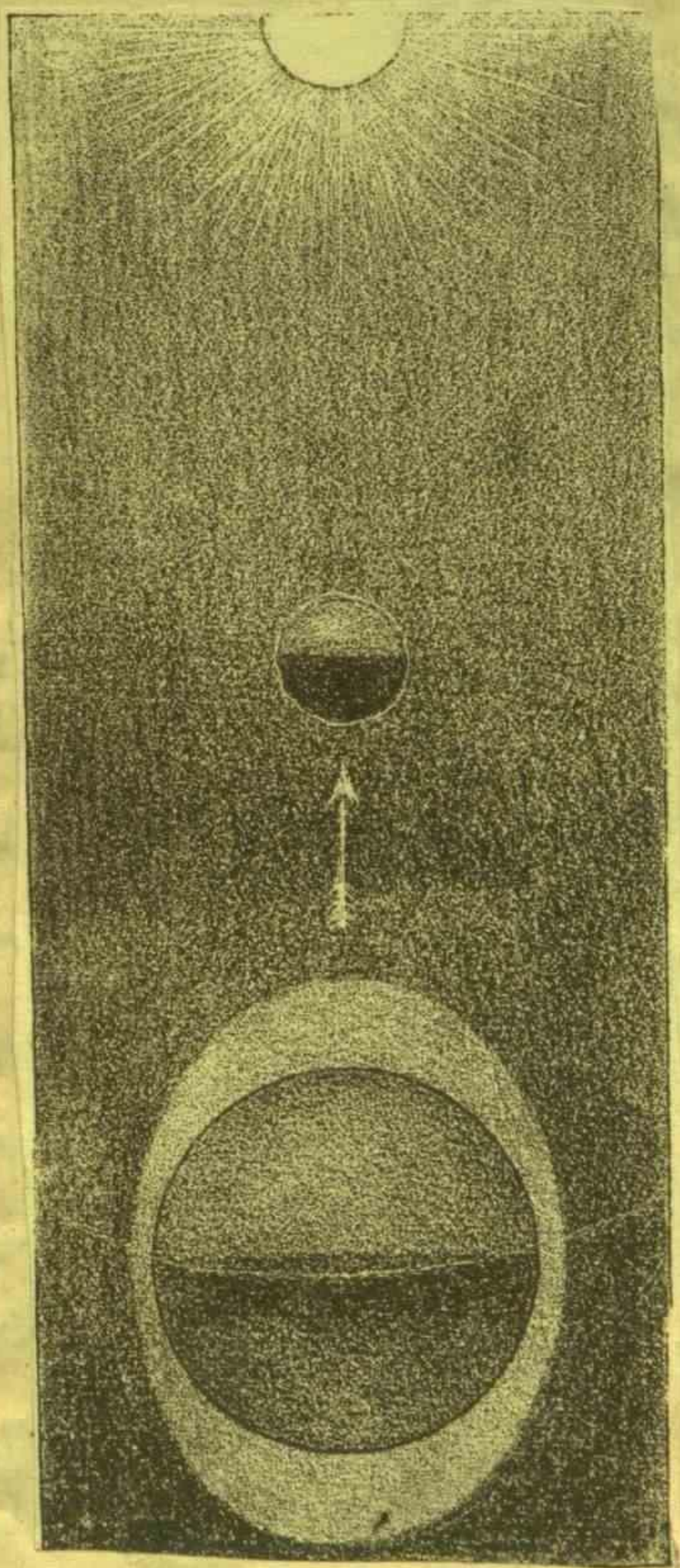
احمد مگر قبل از وقت اطلاع از وقوع این حالت مد آب دارند که از آن
احتراز کنند

کاظم بلی حساب در دست است ولی در قصه ما یقین آن صیاد بعلتی
غفلت ورزیده بوده و ساعت مد را سهو کرده است زیرا که معین است
که در هر شش ساعت یکنوبت آب دریا طغیان میکند و بجانب ساحل
بالا میرود بدا بحالت کسانی که در آن ساعت بدون قایق و زورق
در کنار دریا باشند زیرا که آب دریا در کمال سرعت حرکت میکند خاصه
در صورتیکه جلو آن تخته سنکهای عظیم و پستی و بلندیهای معتنابه
نباشد که بواسطه تصادم باو در حرکتش بطوء پیدا شود بعد از شش
ساعت دوباره منخفض شود و بجانب دریا فرود آید و شش ساعت بعد
مجددا شروع بصعود و طغیان کند

محمود سبب جزر و مد یا بفرمایش شما انخفاض و صعود آب دریا
چیست که در ساعات معینه فرود میآید و بالا میرود

کاظم سبب این دو حالت ماه و آفتاب اند بخصوص ماه که خیلی
بزمین نزدیک است

محمود   ماه چه طور میتواند دریا را پائین و بالا ببرد

کالخم   سابق برای شما گفتم که زمین قوهٔ جاذبه دارد و انرا قوهٔ ثقل
گویند آفتاب و ماه و تمام ستاره ها هم مثل زمین قوهٔ جاذبه دارند
یعنی اجسام دیگر را بطرف خود میکشند هر قدر ستاره بزرگتر باشد قوهٔ
جاذبه آن بیشتر است و از طرف دیگر هر قدر ستاره نزدیکتر باشد بجسم مجذوب
یعنی بجسم کشیده شده قوهٔ جذب آن بیشتر است یعنی زیادتر و تندتر
آن را میکشد   شما هم میدانید که سه ربع سطح زمین را آب گرفته است پس
حالا برای شما شرح میدهم که ماه هر وقت از بالای آبهای دریا میگذرد
چه طور آنرا میکشد ص ۱۳۵ وقتیکه ماه از بالای دریا در مقابل نقطهٔ ا عبور
میکند آب آن دریا را بشدت بطرف خود میکشد باین جهت آب صعود میکند یعنی
بالا میاید و در آن محل مد حاصل میشود از آنطرف مرکز زمین (ه)
چون از آب دریای ب بماه نزدیکتر است بیشتر مجذوب ماه میگردد
پس مرکز زمین هم قدری بطرف ماه کشیده میشود و تمام اجزای جامد
کره را با خود میکشاند زیرا که آنها بهم بسته اند و در اینصورت آب دریای
ب عقب میماند آنوقت در نقطهٔ ب که مقابل نقطهٔ ا است نیز آب برآمدگی
پیدا میکند یعنی در این محل هم مد پیدا میشود
در بین آب نقاط د و س عقب میرود برای اینکه کمک به برآمدگی آبهای
ا و ب بکند باینواسطه در نقاط د و س آب منخفض شده یعنی پائین میرود
و جزر حاصل میشود
کرهٔ ماه هر قدر دور زمین میگردد برآمدگیها نیز که بواسطهٔ جاذبه آن پیدا

میشود همراه خود میبرد مثلاً شش ساعت بعد تقریباً از بالای دریای پ جزر
میکند و باینجهت در نقاط پ و د مد پیدا میشود و حال آنکه بهمان
جهتی که گفتیم در نقاط آ و ب جزر حاصل شده و این حال علی الاتصال هست
لهذا در هر شبانه روز در تمام بنادر یعنی کنارهای دریا دو مد و دو جزر
میدهد لکن چون شبانه روز بیست و چهار ساعت است و مدت گردش ماه در دور
زمین بیست و چهار ساعت و چهل و نه دقیقه است موقع جزر و مد هر روز
چهل و نه دقیقه یا تقریباً سه ربع ساعت عقب میافتد

احمد پس ما هر وقت میخواهیم کنار دریا برویم و در وقت جزر صدف جمع کنیم
باید بپرسیم و ببینیم چند ساعت بعد مد واقع شده تا ملتفت باشیم که یکمرتبه
بیخبر مد نشود و آب دریا ما را فرا نگیرد

محمود آقا داداش اگر اینطور شد منهم مثل عبدالرحیم ماهی گیر شما را روی دوش
خود میگذارم و در دو میبرم

احمد بارک الله اما بهتر اینست که موقع مد را بدانیم و لازم بزحمت شما نشود

محمود آقا جان آفتاب هم آیا باعث جزر و مد میشود

کاظم بلی اما جزر و مدی که از آفتاب حاصل میشود ضعیف تر است بجهت اینکه
آفتاب از ماه بزمین دورتر است بعضی اوقات آفتاب و ماه باهم در بالای یک
دریا واقع میشوند آنوقت جزر و مد خیلی شدید میشود همچنین وقتهائی
که آفتاب و ماه هرکدام یکطرف یعنی مقابل هم واقع میشوند نیز جزر و مد خیلی
شدید است ولی در وسط ما بین این دو حال باصطلاح در اوقات تربیع جزر و مد
خیلی ضعیف است بهرحال جاذبه ماه غلبه میکند بر جاذبه آفتاب بجهت اینکه

ماه از آفتاب بزمین نزدیکتر است

فصل بیست و سیم

در قانون ارشمیدس

محمود خوبست برویم در قایق بنشینیم و روی آب گردش کنیم

احمد میترسم این گردش شما ما را بشناوری مجبور کند

کاظم خیر نترسید قایق میتواند ما را ببرد بدون اینکه در آب فرو برود

احمد چون شما میفرمائید همراه شما بقایق مینشینیم لکن چطور قایق با این بزرگی و با این سنگینی روی آب میایستد و فرو نمیرود

کاظم بجهت اینکه از آب سبکتر است و آب او را نگاه میدارد آیا ملتفت نشده اید که وقتی در خزینه حمام میروید آب خزینه قدری شما را بلند میکند و نگاه میدارد

احمد بلی ملتفت شده ام و چنین بنظرم میاید که وقتی در آب هستم سبکترم تا وقتی که بیرون از آب هستم

کاظم همین طور هم هست زیرا که تمام ذرات آب که در اطراف شما است به بدن شما فشار میاورد و این فشار شما را نگاه میدارد و مثل اینستکه شما را بلند کند آن ذرات اطراف بدن شما هم بواسطه ذرات اطراف خود فشرده شده و آنها بواسطه ذرات دورتر بنابراین تمام آب خزینه ببدن شما فشار میآورد و شما را بلند میکند باین جهت است که شما وقتی در آب هستید سبکتر هستید از وقتی که بیرون آب باشید همچنین اگر سنگی یا چیز دیگری را بدست بگیرید

را آنرا در آب فرو ببرید بعد آنرا از آب بیرون بیاورید و در هوا نگاه بدارید
خواهید دید که در آب سبک‌تر از آنست که در هوا باشد

احمد آیا خیلی سبک‌تر است

کاظم حالا بشما میگویم که در آب چه قدر سبک‌تر میشود نگاه کنید و ببینید
که تهٔ قایق قدری در آب فرو رفته است حال فرض کنید که آب رودخانه فوراً
مُنجمد شود و بعد قایق را از آنجا بیرون بیاورند لابد بجای آن در یخ سوراخ
بزرگی میماند که بشکل همان تهٔ قایق است که در آب فرو رفته بود حالا اگر
این سوراخ را پر از آب بکنند و آن آب را بکشند یعنی وزن کنند وزن این آب
درست معادل است با تفاوت وزن قایق در هوا و در آب مثلاً فرض کنید
برای پر کردن آن سوراخ هزار من آب لازم باشد در اینصورت وقتیکه قایق
در آب فرو رفته هزار من سبک‌تر است از وقتیکه از آب بیرون باشد
حال ملتفت میشوید که قایق و کشتی چون همیشه جزئی از آن در آب است بقدری
از وزن آن کم میشود که با وجود بارهائی که در آن میگذارند باز از آبی که زیر
آنها است سبک‌تر است

احمد اما اگر کشتی را زیاد بار کنند یقین فرو میرود

کاظم بلی کشتی را بقدری میتوان بار کرد که وزن خود آن با وزن بارهائی که
در آن میگذارند زیادتر از وزن آبی که تهٔ کشتی جا بجا میکند نباشد تا این حد
کشتی غرق نمیشود لکن اگر از این حد سنگین‌تر شد لابد فرو میرود این
گلولهٔ کوچک سربی را می‌بینید که در دست من است یقین دارید که اگر آنرا توی
آب بگذارم فرو میرود اما اگر با همین گلوله گلولهٔ مجوفی بسازم که بزرگتر از او باشد

اگرچه بیرون آب وزنش بقدر گلوله ؟ ولی است با وجود این چون بیش از آن آب را
جابجا میکند فرو نمیرود و بلکه در آب بطوری میرود که معادل وزن خود از آب جابجا کند

محمود بر ببینید این رودخانه چقدر ماهی دارد

احمد آقا جان ماهیها چطور در آب بالا و پایین میروند

کاظم اولاً ماهیها پرهها دارند که با آنها آب را کم یا بیش جابجا میکنند یعنی هر وقت
پرهها را باز کنند بیشتر آب جابجا میکنند و هر وقت آنها را به بدن خود بچسبانند
کمتر و از انقراد این پرهها اسباب تکیه آنها است بر روی آب و علاوه
بر این زیر شکم ماهیها چیزی نیست که شما بچهها باد کُلَک و علما مثانه گویند
و آن پر از هوا است و ماهی میتواند باختیار این مثانهها را باد کند یعنی هوای
آنرا منبسط نماید یا برعکس آن هوا را بفشارد و مثانه را کوچک نماید هر وقت
مثانه را باد کند و آن بزرگ شود بدون اینکه وزن ماهی زیاد شود چون بدنش
بزرگتر شده بیشتر آب جابجا میکند بنا بر این خیلی از وزنش کم میشود و با این وا
از آبی که در آن واقع است سبکتر میشود پس آن آب او را بلند میکند یعنی نسبت
که ماهی بالا میآید هر وقت ماهی آن مثانه را بفشارد چون بدنش کوچک
میشود کمتر آب جابجا میکند از این بابت وزن بدنش زیاد میشود و سنگینتر
از آبی که در آن واقعست میشود پس آب طاقت نگاهداشتن او را نمیآورد این است
بقدر وزن آبیست که در آن واقع است پس ماهی هیچ حرکت نمیکند
و بجای خود هست چه در قعر باشد چه در وسط چه بالای آن
آنچه که در باب ماهیها و کشتیها برای شما گفتم تمام چیزهایی که در آب یا در
سیالات دیگر یعنی جوهر بخارات و مائعات فرو رفته باشد نیز تعلق میگیرد

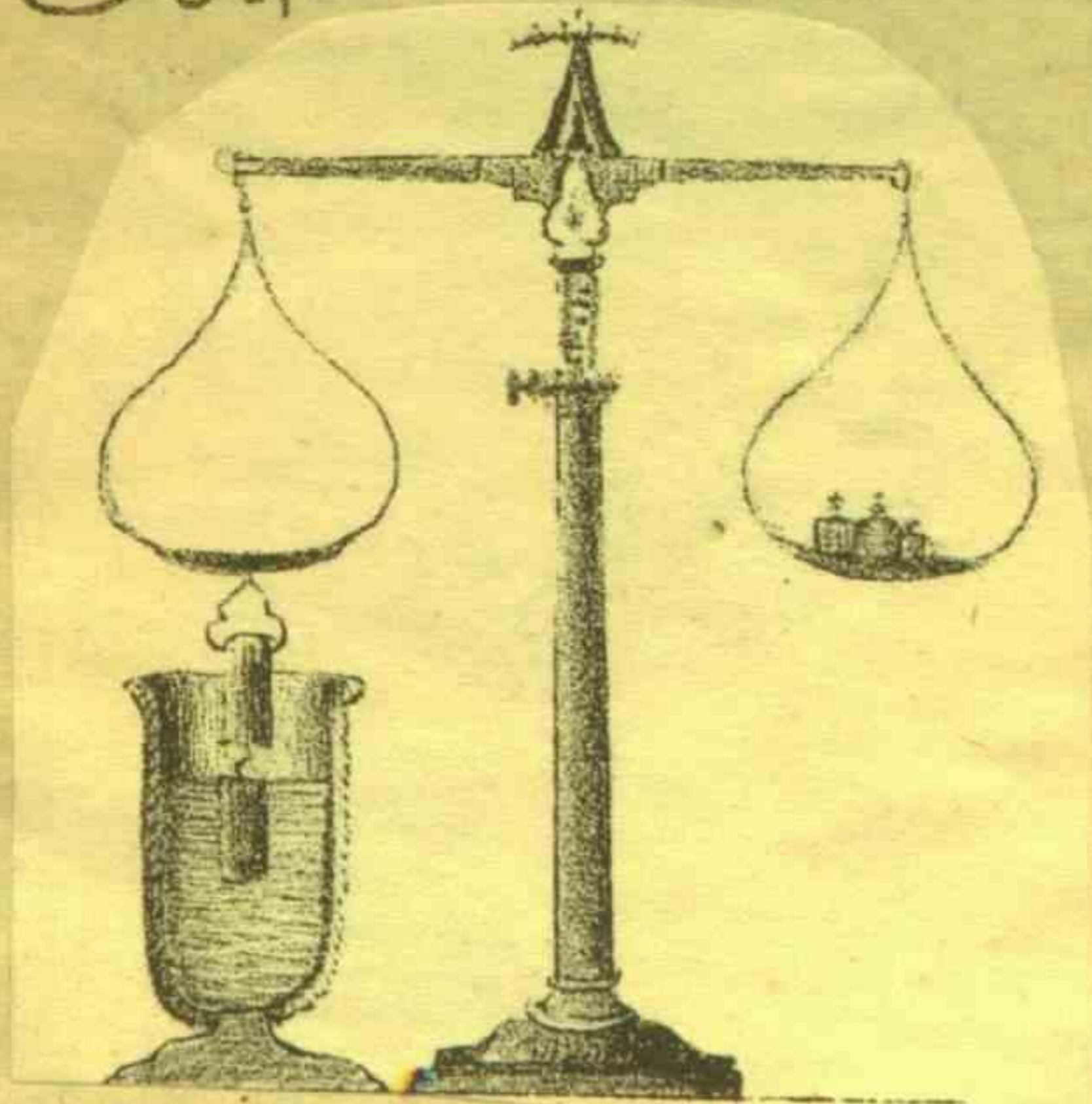
باینمعنی که هر جسمی را که در سیاله فرو برند اگر سبکتر از آن سیاله باشد بالای آن میاید اگر نه سبکتر از آن باشد نه سنگینتر از آن هرجا که او را رها کنند میماند و اگر در سیاله افتد از وزنش کم نشود که سبکتر از آن شود پائین میرود و این قاعده را در نظر داشته باشید که هر وقت جسمی را در سیاله فرو برند بقدر وزن مقدار سیاله که جابجا میکند از وزن آن جسم کم میشود این قاعده را ارشمیدس که یکی از حکمای بزرگ قدیم است پیدا کرد آن حکیم در جزیره سیسیل که حالا متعلق بایطالیاست و بعربی صقلیه میگویند سکنی داشت و از آن وقت تا بحال بیشتر از دو هزار سال است از قراری که میگویند روزی در حمام بود و در باب مسئله فکر میکرد و میخواست انرا حل کند که ناگاه مطلب را فهمید بیرون امد و از شدت خوشحالی فراموش کرد که برهنه است و اینجا حمام است بی اختیار در کوچه ها بنای دویدن را گذاشت و فریاد میکرد یافتم یافتم

صحت اینمطلب را که ارشمیدس کشف کرده از روی التی که انرا ترازوی ابی میگویند میتوان معلوم کرد

احمد ترازوی ابی چه چیز است

کاظم ترازوی ابی ترازوئیست که با آن اجسام فرو رفته را برا وزن می کنند شکل ان مثل سایر ترازوها ست لیکن در زیر یکی از کفه های ان قلابی قرار داده اند که بان قلاب استوانه مجوفی میاویزند و بان استوانه استوانه مصمتی

محمود اقا اخر نگفتی معنی اینکلمات را برای شما میگویم استوانه یعنی جسمی که بشکل لوله باشد مثل دود کش سماور و دود کش بخاریهای فرنگی مجوف یعنی توخالی

وسعت یعنی تو پر خالی خوب گوش بده این دو استوانه که زیر هم آویخته اند
هر دو بیک شکل و بیک اندازه اند بطوریکه میتوان استوانهٔ مصمت را در
استوانهٔ مجوف تماماً داخل کرد در کفهٔ دیگر ترازو امتعه و سنگ یا وزنه
میگذارند که میان دو کفه تعادل واقع شود یعنی که وزن هر دو کفه
بقدر هم باشد و هیچکدام پایین و بالا نرایستد پس از آن استوانهٔ مصمت را
در آب فرو میبرند فی الفور تعادل بهم میخورد یعنی چون استوانهٔ مصمت
در آب سبک میشود کفهٔ دیگر که در آن سنگ گذاشته اند پایین میرود
اما اگر در اینحال استوانهٔ مجوف را پر از آب کنند در صورتیکه استوانهٔ
مصمت در آب باشد باز تعادل حاصل میشود س ۳۶

حال از این مطلب چه میفهمیم ملتفت باشید چون بجهت حاصل کردن
تعادل مجبور شدیم همانقدر یکه استوانهٔ مصمت آب جا بجا میکند در استوانهٔ
مجوف آب بریزیم چون این دو استوانه بیک اندازه میباشند پس معلوم

میشود که استوانهٔ مجوف نقد و زنی که جابجا میکنند سبکتر شده است

فصل بیست و سیم

کثافت اجسام

کاظم　محمود آقا یک من طلا و یکمن آب و یک من سرب کدام سنگین تر است

محمود　آقاجان سرب سنگین تر است

احمد　به به بارک الله

محمود　مگر سرب سنگین تر نیست

احمد　آقاجانم فرمودند یک من سرب یک من آب یکمن طلا مگر نمیبینی که تمام آنها هرکدام یکمن است و هیچکدام سنگین تر نیست

محمود　راست میگوئید من عجب احمقی هستم واقعاً

کاظم　یک من سرب و یک من آب و یک من طلا همه یک وزن دارند اما یک حجم یعنی یک اندازه ندارند مثلاً این ظرف ما درست یک من آب میگیرد آیا اگر یک من سرب در آن بریزیم پر میشود

محمود　خیر بجهت اینکه سرب از آب خیلی سنگین تر است

کاظم　بلی در این ظرف که یک من آب میگیرد باید یازده من سرب بریزند تا پر شود

محمود　آقاجان اگر بخواهیم آنرا از طلا پر کنیم چقدر باید بریزیم

کاظم　درصورتیکه طلا را بشکل این ظرف درست کنیم نوزده من و ربع لازم است تا این ظرف پر شود

محمود نقره چه طور

کاظم از نقره قریب به ۵ من و نیم

احمد سرب چطور

کاظم تقریباً نه من از این قرار معلوم میشود که هر وقت این اجسام یک
حجم باشند وزنشان مختلف است و هر وقت وزنشان یکی باشد یک حجم
نیستند در صورت واحد بودن حجم طلا نوزده برابر و ربع آب وزن دارد
نقره تقریباً ده برابر و نیم سرب یازده برابر مس نه برابر بهمین طریق وزن تمام
اجسام جامد و مایع را در حجم معین بوزن همان حجم از آب سنجیده اند و عددی
که از این سنجیدن پیدا شده وزن مخصوص اجسام نامیده اند بنا براین وزن
مخصوص طلا نوزده و ربع یا ۱۹٫۲۵ میشود وزن مخصوص نقره قدری از
ده بیشتر یا ۱۰٫۴۷ که تقریباً ده و نیم میشود وزن مخصوص مس ۸٫۸۸
که قریب نه میشود وزن مخصوص سرب ۱۱ وزن مخصوص زیبق یعنی جیوه
۱۴ و قس علیهذا وزن مخصوص را نیز کثافت میگویند لکن نه کثافتی که بمعنی
چرکی باشد مثلاً جسم چون از آب سنگین تر باشد میگویند کثافتش از
آب بیشتر است یا از آب کثیف تر است و سبب زیادی کثافت جسمی بر جسم دیگر
اینست که ذرات آن بهم نزدیک تر میباشند مثلاً چوب پنبه ذراتش از هم دورتر
است تا ذرات آب باینجهت کثافت چوب پنبه کمتر از کثافت آب است بر عکس آهن
و طلا ذراتشان بهم نزدیک تر است از ذرات آب لهذا از آب کثیف ترند
و وزن مخصوصشان بیشتر است

فصل بیست و چهارم

بقیهٔ قانون ارشمیدس و کثافت اجسام

احمد	آقاجان آن مسئله که ارشمیدس در حمام ملتفت شد چه بود که اینقدر ذوق کرد

کاظم	در زمان ارشمیدس در سیراکوز پایتخت سیسیل یا صقلیه پادشاهی بود که هیرن نام داشت این پادشاه به زرگر ماهری مقدار طلائی داده بود که برای او تاجی بسازد بعد از آن سوء ظن حاصل کرد که این زرگر از طلائی که باو داده بود دزدیده باشد ارشمیدس میخواست وسیلهٔ پیدا کند که ببیند آیا زرگر بیگناه است یا فی الحقیقه دزدی کرده بر یافتن این وسیله شوق زیاد پیدا کرد وانوقت که از روی وجد و بیخودی از حمام بیرون امد آن وسیله را پیدا کرده بود

محمود	پادشاه میخواست تاج را بکشد ببیند بقدر طلائی که به زرگر داده وزن دارد یا نه اینکه تفصیلی نداشت

کاظم	هیرن تاج را کشیده و وزن آنرا درست دیده بود لیکن از رنگ ان چنین گمان میکرد که فلز دیگر با طلای آن مخلوط شده باشد یعنی زرگر قدری از طلا را دزدیده و بجای آن مس یا فلز دیگر گذاشته باشد

محمود	در این صورت میبایست تاج را آب کنند و اجزای آنرا از هم جدا کنند

کاظم	بلی لیکن پادشاه میخواست تاج را بهم نزند و تقلب را هم اگر شده است معلوم کند

محمود	اینکه محال است

کاظم   خالا دیدی که چه مسئله مشکلی بود مسئله که ارشمیدس سر

حمام ملتفت شد همین بود بمحض اینکه داخل آب شد آب از لب خزینه

بیرون ریخت و ارشمیدس را بخیال انداخت

محمود   منکه از این حرف شما هیچ چیز نفهمیدم

کاظم   گوش بده ارشمیدس بعد از آن شوق و ذوق ها که حالش

سر جا آمد دو شمش طلبید یکی نقرهٔ خالص دیگری طلای خالص که هر کدام

هم وزن تاج بودند پس از آن ظرفی را لب بلب پر از آب کرده و شمش نقره را

در آن فرو برد معلوم است که چون شمش در آن ظرف جا میخواهد مقداری

از آب ظرف لبریز میشود ارشمیدس زیر آن ظرف بشقابی مخصوصا

گذاشته بود که آب در آن بریزد بعد از آن شمش طلا را هم همین طور کرد و دید

آبی که در دفعهٔ اول در بشقاب ریخته بود بیشتر است از آبی که دفعهٔ دویم

سرریز شده پس شمش طلا کمتر از شمش نقره آب جا بجا کرده بود یعنی

که در صورت واحد بودن وزن حجم طلا کمتر از حجم نقره است پس خیال کرد

که اگر آن تاج تماما از طلا باشد چون آنرا در ظرفی پر از آب بگذارند باید بقدر

این شمش طلا آب از ظرف سرریز شود و اگر تمام از نقره باشد باید بقدر

شمش نقره آب سرریز شود چون تاج را در ظرف پر از آب گذاشتند از شمش

طلا بیشتر آب سرریز کرد و از شمش نقره کمتر

محمود   پس معلوم میشود که نه طلا بوده نه نقره

کاظم   درست فهمیدی طلای خالص نبود نقرهٔ خالص هم نبود لیکن ممکن

بود مخلوطی از طلا و نقره باشد

محمود   پس زرگر تقلب کرده بود

کاظم   بلی حالا ببینید که تقلب چطور آشکار میشود در صورتیکه تقلب کننده هیچ نمیتواند تصور کند که راهی برای معلوم کردن تقلب و پیدا شود لیکن اینرا هم باید بدانید که طلای خالص یا نقره خالص را نمیتوان بخوبی بکار زد و برای اینکه با طلا یا نقره چیزی بسازند باید همیشه فلز دیگری از قبیل مس یا سرب داخل آن کنند باصطلاح باید بآنها عیار بزنند

احمد   پس تقصیر زرگر بیچاره چه بود

کاظم   تقصیر زرگر این بود که نقره داخل طلا کرده تقصیرش این بود که از طلای آن برداشته بود اگر دزدی نکرده بود میبایست وزن تاج بیش از وزن طلائی باشد که شاه باو داده بود ارشمیدس از روی حساب مقدار طلای خالصی که در آن تاج بود معلوم کرد اما اگر آن حساب را برای شما بخواهم بگویم میترسم فهمیدن آن برای شما مشکل باشد

احمد   خوب آن زرگر چه شد

کاظم   البته او را سخت تنبیه کردند این اکتشاف ارشمیدس خیلی مهم است زیرا که بواسطه آن میتوان حجم اجسامی را که شکلهای بیقاعده دارند معلوم نمود همچنین کثافت یا وزن مخصوص آنرا

احمد   چه طور

کاظم   چون حجم آبی را که شمش طلا جابجا کرده اندازه بگیریم میدانیم که خود شمش طلا هم همین حجم را دارد و چون آن آب را وزن کنیم و خود شمش را بکشیم می‌بینیم وزن شمش طلا نوزده برابر و ربع وزن آبیست که سرریز کرده یعنی هم حجم و

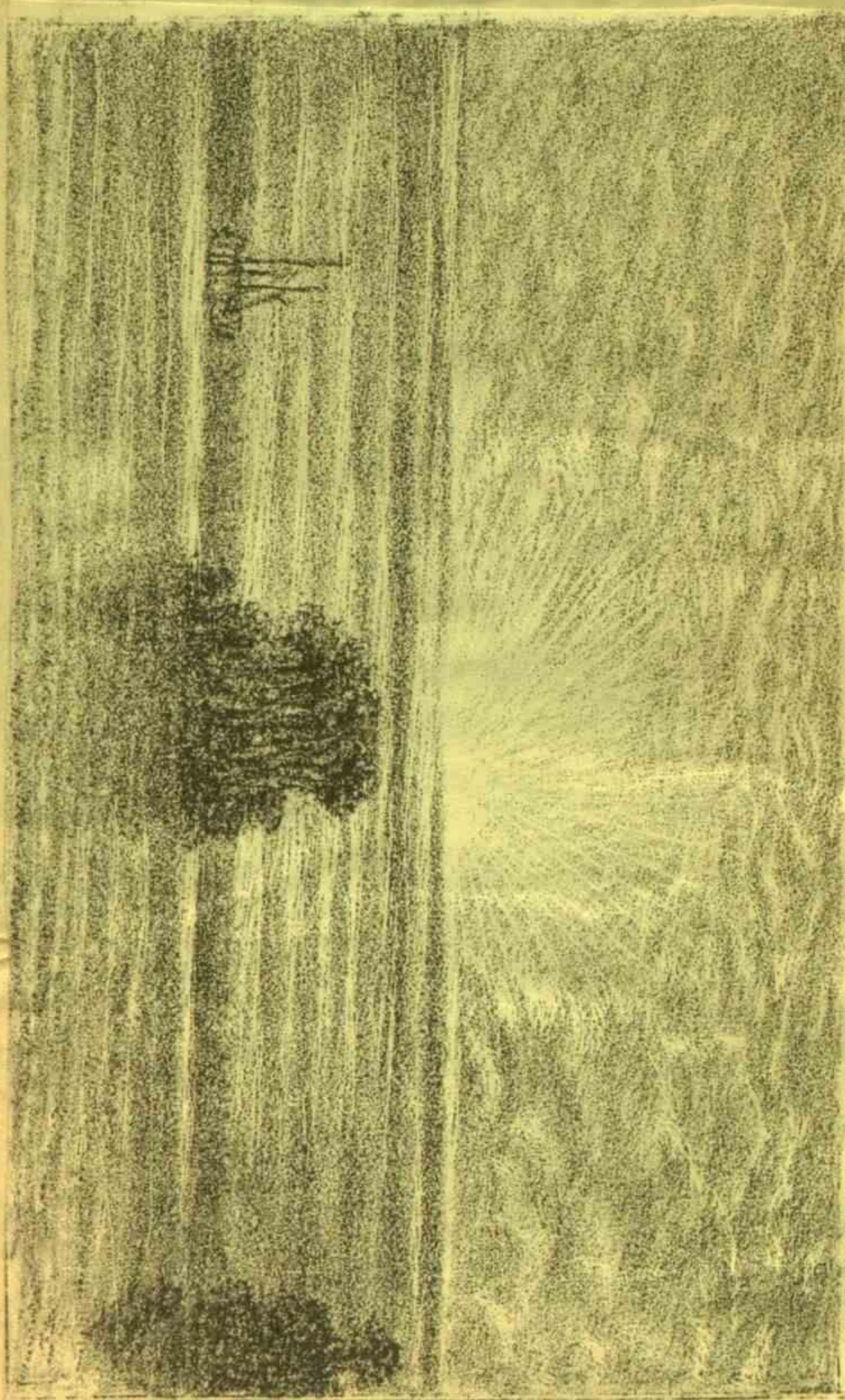
وزن طلا نوزده برابر و ربع وزن آبست پس کثافت طلا نوزده و ربع یعنی ۱۹٫۲۵ میباشد کثافت سایر اجسام جامده را نیز بهمین طریق میتوان پیدا کرد

فصل بیست و پنجم

وضع آبهای کرهٔ زمین

احمد چرا این رودخانه متصل جاریست

کاظم این رودخانه و تمام رودخانه‌های دیگر و تمام نهرها و تمام شط‌ها جاری هستند بجهت اینکه ذرات آب مثل ذرات تمام مایعات روی هم میغلطند و بحال تعادل یعنی سکون نمیآیند مگر وقتی که سطح آنها افقی باشد مثلا قدحی را نیمه پر از آب کنید و یک طرف انرا بلند کنید فوراً آب جابجا شود و میرود بانطرفی که بلند نشده و اگر همان قدح را همان طور کج نگاه بدارید آب بهمان حال ساکن میشود و انوقت اگر نگاه کنید می‌بینید که سطح آن افقی است

همچنین نهرهائیکه از کوه پائین میایند روی دامنهٔ کوه میلغزند مثل آب که روی کنارهٔ قدح کج شده می لغزد و این نهرها در بین پائین امدن به نهرهای دیگر بر میخورند و نهرهای بزرگتر تشکیل میدهند که آنها را رودخانه گویند و این رودخانه‌ها با رودخانه‌های دیگر جمع شده رودخانه‌های بزرگتر می سازند که آنها را شط گویند این شط‌ها متصل پائین می آیند تا داخل دریا شوند

اگر بواسطهٔ بخار بزمین و آفتاب در دریا جزر و مد واقع نمیشد باد روی
آبها نمیوزید و آنرا تکان نمیداد و موج درست نمیکرد سطح دریا درست همیشه
افقی بود مثل سطح بعضی دریاچه‌ها و سطح آب حوض و سطح آب قدحی که الآن
کشف میکردیم پس هر وقت که بر ببینید آبی ساکن ایستاده یقین داشته باشید
که سطح آن افقی است

احمد آبی که از کوه میاید پائین اول کجا بوده

کاظم آب دریا و رودخانه‌ها و گولها و نهرها و دریاچه‌ها و آبهائیکه بجهة
خوراک گیاهها بزمین میرود و آبهائیکه از کوهها قطره قطره بیرون میاید و آبی
که حیوانات و نباتات بواسطهٔ تنفس بیرون میاورند تماما تبخیر میشود
یعنی کم کم حرارت آفتاب آنها را بخار میکند و آن بخار بجو صعود میکند
و بشکل ابر بالای سر ما گردش میکند تا اینکه وقتی باد سردی بآن ابرها
میخورد و آنها را متراکم میکند یعنی ذرات بخار را بهم نزدیک مینماید
آنوقت آن بخار متراکم شده آب میشود و بطور مه یا ابر بزمین میریزد اگر
سردی و تراکم بخار خیلی زیاد باشد آنوقت عوض باران برف میاید
و چون بالای جبال یعنی کوهها سرما بیشتر است آنجا برف بیشتر میاید
و جمع میشود و مدت زیادی میماند و تودهای بزرگ از یخ تشکیل میدهد
همینکه هوا گرم شد آن یخها کم کم آب میشود و آن آب از دامنه کوه بطور
نهر و رودخانه وسط پائین میاید و میرود داخل دریا میشود و آنجا بان
بواسطهٔ حرارت آفتاب تبخیر میشود و عمل را از سر میگیرد و بهمین قسم متصل
آب از زمین بهوا میرود و از هوا بزمین میاید و این نهرها و رودها که بی

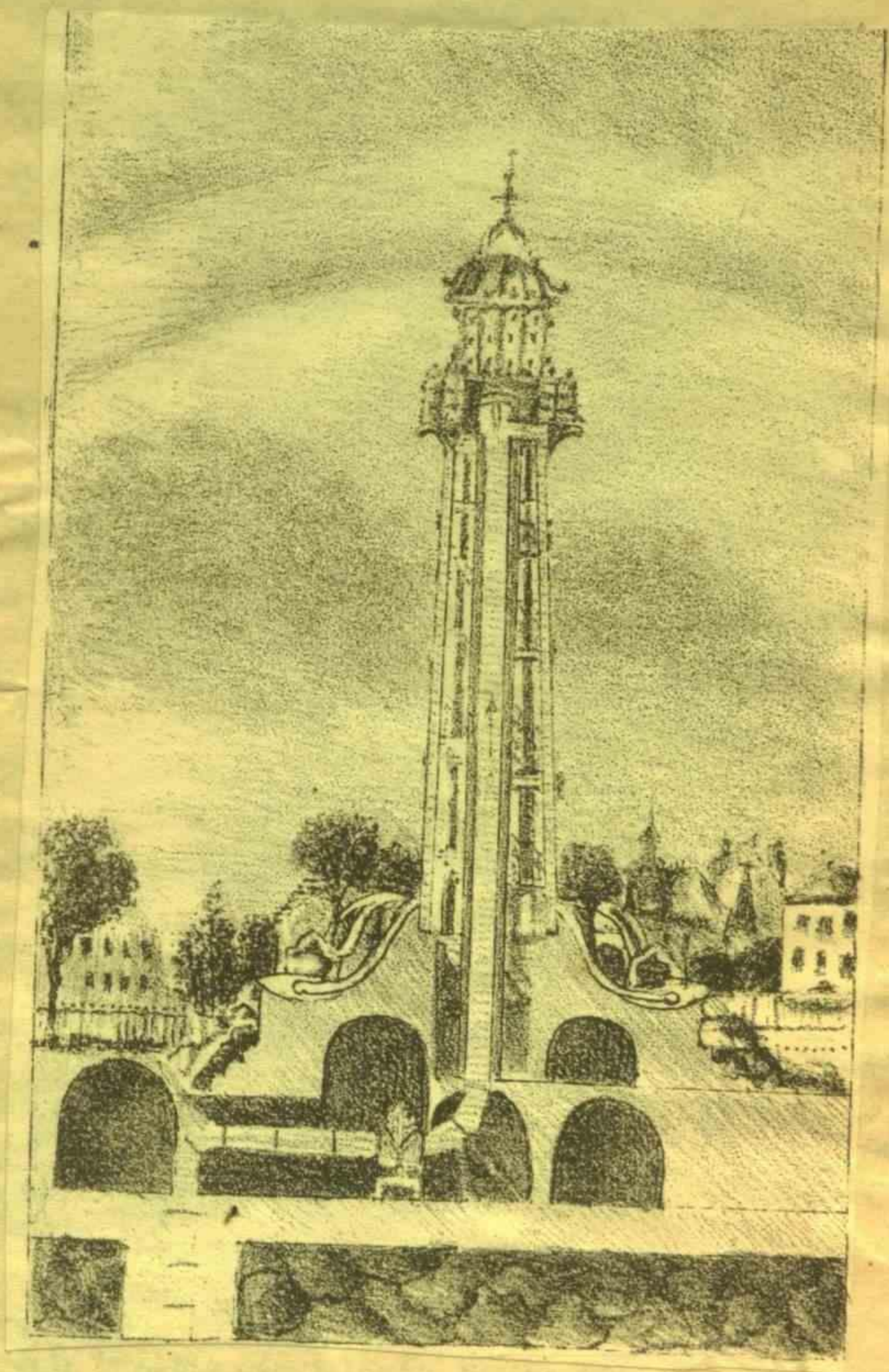
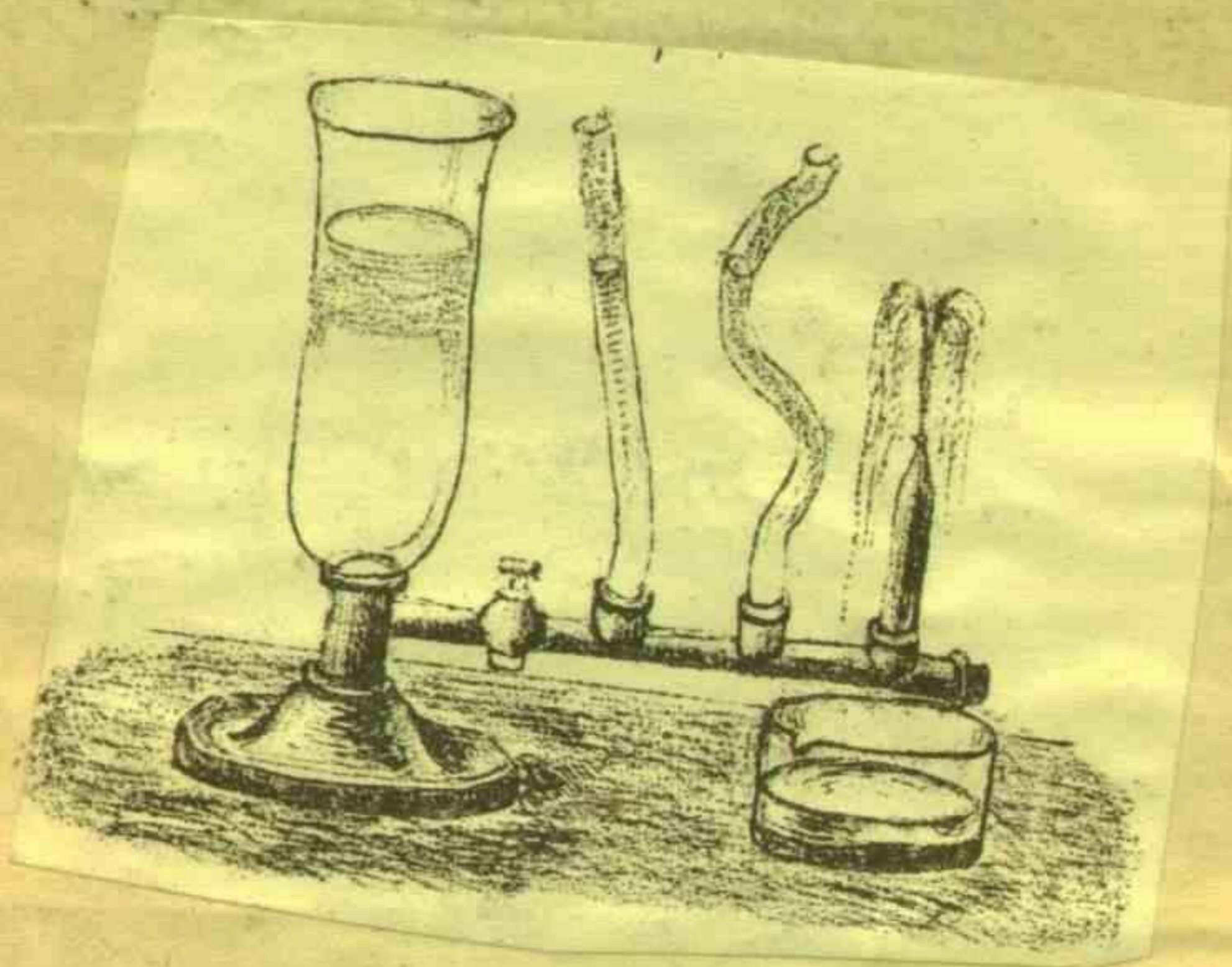
ببینید در هر جا جاری است و زمین را مشروب میسازد منشأشان همان آبهائی است
که گفتم پس آب و بخاری که لازمه حیات است در خود زمین و هوای محیط
آن است نه از آن کم میشود و نه بر آن افزوده میشود غیر از اینکه متصل
تغییر شکل میدهد

فصل بیست و ششم

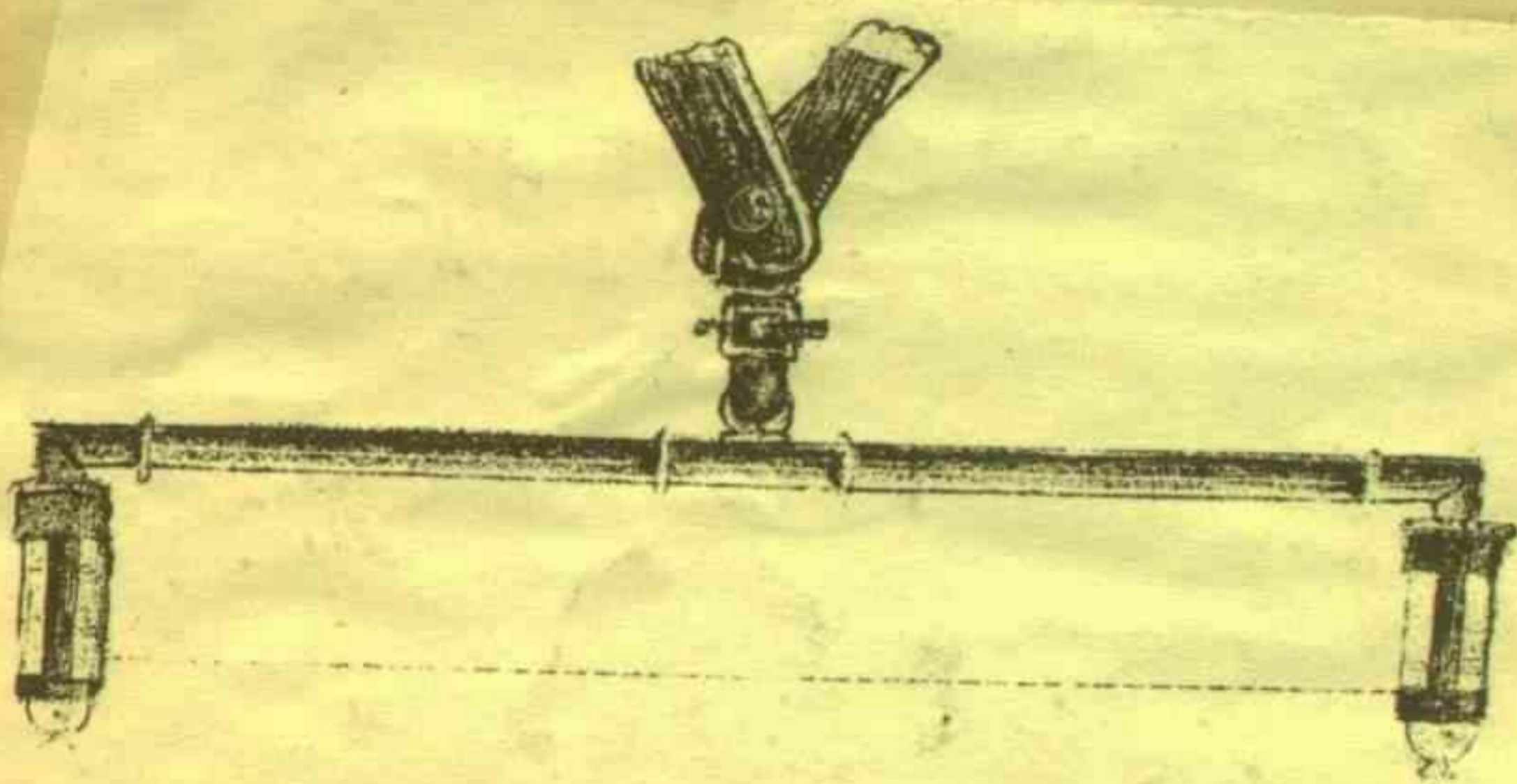
فشار مایعات

کاظم در ایسلاند که جزیره ایست در شمال اروپا چشمه های طبیعی هست
که آب آنها تقریباً سی ذرع میجهد مقصودم از چشمه های طبیعی چشمه
هائیست که انسان نساخته است و خود طبیعت وجود داده و همچنین
در فرنگستان و بعضی جاهای دیگر چاههای خیلی عمیق میکنند و از
چاهها آب مثل فواره با ارتفاع زیادی میجهد چنانکه در پاریس یکی
از همین چاهها هست که آبش سی و پنج ذرع میجهد البته شما از این حرفها
تعجب خواهید کرد زیرا که گمان میکردید فواره هائیکه در حوضها
می بینید اختراع قشنگی است از انسان و حال آنکه انسان اینقدرها
اختراع ندارد و هر کار میکند از روی کارهای خدا سرمشق میگیرد هنر
انسان اینستکه ملتفت امور طبیعت شود و از آن منتفع گردد

احمد خوب آقاجان آب بر تنها چطور اینقدر بالا میرود

کاظم حالا که میدانید آب و سایر مایعات تعادل حاصل نخواهند کرد مگر
در صورتیکه سطح آنها افقی باشد فهمیدن این مطلب چندان مشکل نیست

اگر چند ظرف باشکال مختلف داشته باشیم که تمام آنها بهم مربوط باشند
در یکی از این ظرفها آب یا مایع دیگری بریزیم میبینیم که این آب به همه
ظرفها داخل شده و در همه آنها بیک ارتفاع بالا می آید شکل آن ظرفها
هر چه میخواهد باشد س ۳۹

خلاصه ارتفاع آب در این ظرفها چنان مساوی است که هر وقت بخواهند
سطحی بدست آورند که کاملاً افقی باشد آلتی بکار میبرند موسوم بتراز آب س ۴۰
و آن عبارت است از لوله ا ا که طرفین آن منحنی است و منتهی میشود بدو شیشه
ب ب در این لوله مایعی میریزند و چون آب در آن دو شیشه بیک
ارتفاع بالا خواهد رفت اگر سطح مایع آن دو شیشه را بخطی مثل ک ل وصل

کنیم این خط کاملاً افقی خواهد بود

باز برویم بر سر چشمه های جهنده یعنی فواره های طبیعی حال فرض کنید بالای
کوه بلندی مقداری آبی باشد که بواسطه مجرای زیر زمینی از بالای
کوه پایین بیاید و در پای کوه این مجری سوراخی داشته باشد سطح آب در
این محل بواسطه تمام ذراتیکه بالای او در مجری هستند فشرده خواهد شد
و همین فشار باعث میشود که آب از آن سوراخ فوران کند یعنی بجهد

پس هر قدر کوهی که آب از بالای آن جاریست بلند تر باشد آب این سوراخ
بالاتر میجهد لیکن درست محاذی سطح آبیکه بالای کوه است نخواهد شد یعنی
بآن ارتفاع نخواهد رسید زیراکه برای بلند شدن باید هوا را بشکافد
و مقاومت این هوا حرکت او را کند میکند و دیگر بواسطه اینکه ذرات
آب چون بلند شدند دو مرتبه روی ذرات دیگر که در بین بلند شدن
هستند می افتند و این ذرات را با خود پایین می کشند و نمیگذارند بالا
تر بروند

تفصیل چشمه های جهنده از اینقرار بود در فرنگستان مثنی چاه می کنند
که آب آن مثل فواره میجهد وجهت آن اینست که آب آن چاهها از جاهای
مرتفع پائین آمده و بمحض اینکه محلی بجهت خروج پیدا کرد بالا میجهد که
خود را بجا ذات ارتفاع چشمهٔ اصلی برساند پس هرقدر سر چشمه این چاهها
بلندتر باشد آب آن بیشتر می جهد چنانکه یک دقیقه پیش بشما گفتم که
چاهی ازین قسم در پاریس هست که آب آن سی و پنج ذرع فوران می کند این
قسم چاه را چاه آرتزین میگویند زیرا که اول دفعه در ارتوا که از بلاد
فرانسه است این چاه را کندند اما فواره هائیکه در باغها وجلو
عمارت تخت مرمر و جاهای دیگر دیده اید آنها را باین طریق میسازند که در
محل مرتفعی آب انباری میسازند واز آن آب انبار بواسطهٔ لوله آب را پائین
میبرند واز زیر زمین بوسط حوض میرسانند و بآن لوله شیری میگذارند
که هروقت میخواهند آب بیاید آنرا باز میکنند و هروقت نخواهند آنرا
می بندند و معلوم است که هرقدر ارتفاع آب انبار زیادتر باشد آب فواره
بالاتر میجهد اینست سر فوارهها ئیکه اسباب تفنن ما و صفای باغهاست

فصل بیست و هفتم

فشار هوا میزان الهوا

کاظم هروقت خواستید آب یخ بخورید و دندانتان از سردی صدمه
نخورد باید یک نی بردارید و یکسر آنرا در آب بگذارید و یکسر دیگر را
در دهن خودتان مقصود من بر سر آب خوردن نیست میخواستم بشما

معلوم کنم که هر وقت یکسر نی یا لوله را در مایعی فرو ببرند و از سر دیگر
توی لوله را خالی کنند یعنی هوای آنرا بواسطهٔ نفس یا بقسم دیگر بکشند بمجرد
اینکه لوله خالی شد آب در آن بالا می آید حکمای قدیم که این مطلب را دیده
بودند خواستند دلیلی برای آن پیدا کنند گفتند خلا محال است هیچ مکانی
درین دنیا خالی نمیتواند باشد باینجهت است که چون لوله از هوا خالی
شد آب جای هوا را میگیرد خدمت آقایان حکما بی ادبی نباشد این دلیل
مهمل بود و بهتر این بود که هیچ دلیل نیاورند بخصوص بعد از آنکه دیدند
آب در لوله تا ارتفاع معینی بالا میرود از آنجا بالاتر لابد لوله خالی میشود
یعنی آبرا هرچه خواستند از ده ذرع بالاتر ببرند نرفت سایر مایعات
هم ارتفاع معینی خلاء را پر میکنند و این ارتفاع برای هر مایعی فرق میکند
مثلا زیبق تا دوازده گره بیشتر بالا نمیرود و بالاتر از آن هرچه لوله را خالی
کنند زیبق سر جای خود می ایستد پس من بشما نصیحت میکنم که هر وقت
دلیل صحیحی برای مطلبی ندارید دلیل بیمعنی از خود تان جعل نکنید
زیرا که عاقبت معلوم میشود که مهمل گفته اید آنوقت اسمتان بمهمل
گوئی در میرود و این تعریفی ندارد

حالا استکانی بردارید و لب بلب پر از آب کنید و بعد یک صفحه
کاغذ تا نشدهٔ صاف در استکان بگذارید و یک نعلبکی روی آن کاغذ
آنوقت استکانرا وارونه کنید و نعلبکی را بردارید میبینید کاغذ بر در
استکان چسبیده و آب نمیریزد س ۴۱

احمد آقا این جا چرا اینطور است و حال آنکه آب سنگین است باید روی کاغذ زور بیاورد

وبریزد

۷۶

کاظم　بلی اما سابقا بشما گفته ام
که همانطور که پوست نارنج بدور نارنج
احاطه دارد بر کره زمینهم هوا احاطه
دارد و این هوا وزن دارد و بر تمام
اجسامیکه روی زمین هستند
زور می آورد و از هر طرف بآنها فشار
میدهد باینجهت است که اگر آب استکان از بالا بپائین بر روی صفحه کاغذ
فشار میاورد لیکن هوا هم از پائین ببالا میرود و روی همان کاغذ فشار می
آورد و نمیگذارد کاغذ بیفتد و آب بریزد
وقتیکه آب در لوله خالی بالا میرود بواسطه اینستکه بالای آن هوائی نیست
که بر او فشار بیاورد بلکه هوای بیرون لوله از پائین ببالا بر آب فشار می
آورد و او را در لوله بالا میبرد

احمد　خیلی خوب چرا آب تا یک اندازه معینی بیشتر بالا نمیرود

کاظم　بلی آب تا ده ذرع بیشتر بالا نمیرود و اگر بدقت بخواهید تا ده
متر و سی و سه سانتیم بجهت اینکه هوائی که آنرا بالا میکشد از این بیشتر
قوه ندارد

احمد　پس چرا مایعات دیگر همان ارتفاع در خلا بالا نمیروند

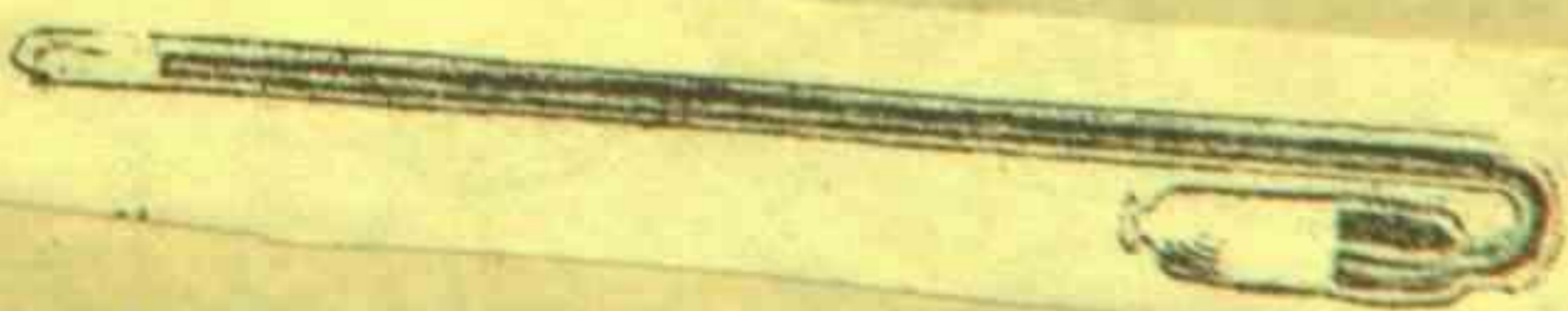
کاظم　بجهت اینکه آنهائیکه از آب سبکترند کمتر با فشار هوا مقاومت
میکنند اینست که بیشتر در خلا بالا میروند آنهائیکه سنگینترند بیشتر

افشار هوا مقاومت میکنند با ینواسطه کمتر بالا میروند مثلاً شما
اگر بخواهید قدری پنبه بلند کنید تا یک اندازه بلند میکنید اما
اگر بخواهید سنگ بلند کنید تا آن اندازه نمیتوانید بلند کنید واگر سرب
باشد کمتر بلند میکنید همین قسم هوای جواب را بیشتر از زیبق بلند
میکند

احمد زیبق چه چیز است

کاظم زیبق که آنرا جیوه هم گویند مایعی است فلزی سفید رنگ چهارده برابر آب وزن دارد در ساختن میزان الهوا آنرا بکار میبرند

احمد راستی آقاجان تفصیل میزان الهوا را برای ما بگوئید

کاظم میزان الهوا آلتی است که بجهت اندازه گرفتن فشار هوا بکار میرود وآن باشکال مختلف است یک قسم آنرا که بیشتر متداول است برای شما شرح میدهم مابقی هم از روی همین قاعده است و در اصل فرقی ندارد
میزان الهوا مرکب است از یک لوله منحنی یعنی دو شاخه که یک شاخه‌اش خیلی بلندتر از شاخه دیگر است (ش ۴۲)

شاخه کوچک اگر قدری مثل گلوله یا مدور است یا بشکل استوانه است سرش باز است و هوا میتواند داخل آن بشود شاخه بزرگ بکلی بسته است و منفذی ندارد در این لوله زیبق میریزند بطوریکه شاخه بزرگ پر شود و دیگر هوا در آن نماند هوائیکه داخل شعبه کوچک میشود روی

سطح زیبق فشار میاورد و ذرات آن سطح بواسطهٔ هوا فشرده شده ذراتی
که زیر خودشان هستند میفشارند و آن ذرات هم ذرات بعدی را و
همین قسم تا آخر مثل اینکه در میان جمعیتی که خیلی تنگ هم باشند اگر یک
نفر را زور بیاورند آن یکنفر به یکی دیگر فشار میاورد و این یکی بیکی دیگر
و باین قسم تمام آن جمعیت فشرده میشود همین طریق ذرات زیبق که بواسطهٔ
هوای شاخهٔ کوچک فشرده شدند یک دیگر را فشار میدهند و زیبق را
در شاخهٔ بزرگ میزان الهوا بالا میبرند حالا اگر بپرسند این زیبق چه قدر
بالا میرود جواب گوئیم آنقدر بالا میرود که قوت آن بقدر قوهٔ فشار هوا
شود یعنی بقدری که وزن ستون زیبقی که در شاخهٔ بزرگ است بقدر
وزن ستون هوائی باشد که روی زیبق شاخهٔ کوچک فشار میاورد
و این در وقتی است که زیبق بارتفاع دوازده گره یا سفتا دو شش سانتیمتر
برسد اگر فشار هوا کمتر بود زیبق کمتر از دوازده گره در شاخهٔ بزرگ
میزان الهوا بالا میرفت چنانکه هر وقت میزان الهوا را بالای کوه ببرند
یعنی هر قدر از کوه بالا روند چون ارتفاع هوا کم میشود فشاری که بر
شاخهٔ کوچک می آورد کم میشود و زیبق کمتر بشاخهٔ بزرگ رانده میشود
بنا براین کمتر در آن شاخه بالا میرود پس هر چه از کوه بالا روند زیبق
میزان الهوا پائین میاید و از روی پائین آمدن زیبق میتوان حساب
کرد که چقدر از کوه بالا رفته اند پس بواسطهٔ میزان الهوا میتوان ارتفاع
جبال را معلوم کرد کسانی هم که ببالون می نشینند و بهوا میروند
برای اینکه بفهمند که چقدر بالا رفته اند میزان الهوا همراه بر میدارند

احمد — آقاجان شما یکروز فرمودید ارتفاع هوا را که بالای سر ماست
بامیزان الهوا معین کرده اند

کاظم — بلی حالا بشما میگویم که چطور ارتفاع آن را اندازه گرفته اند واین
مطلبی که میگویم مخصوصا احمد آقا برای شما میگویم زیرا که محمود از شما
کوچك تر است فهمیدن آن برای او مشکل تر است شما خوب بفهمید
بعد ها باو هم حالی کنید هر وقت که تقریبا ده متر از سطح دریا بالا برویم
زیبق بقدر یك میلی متر در شاخهٔ بزرك میزان الهوا پایین میاید
اما اگر بالای کوهی برویم یعنی خیلی در هوا صعود کنیم و زیبق میزان الهوا
چندین میلی متر پائین بیاید ازینجا اگر ده متر بالا برویم زیبق دیگر بقدر
یك میلی متر پائین بیاید باید بیشتر از ده متر بالا برویم خلاصه هرچه در
هوا بیشتر صعود کنیم برای اینکه زیبق بقدر یك میلی متر پائین بیاید باید
بیشتر بالا برویم زیرا که هرچه بالا برویم هوا لطیف تر و سبك تر میشود
و به زیبق میزان الهوا کمتر فشار میاورد حالا چون حساب کنیم که چه قدر باید
هوا ارتفاع داشته باشد که زیبق را بقدر هفتاد و شش سانتیمتر
در شاخهٔ بزرك میزان الهوا بالا ببرد و نیز ملتفت باشیم که هرچه بالا
برویم هوا لطیف میشود میبینیم باید بقاعده هوا پانزده فرسخ ارتفاع داشته باشد تا فشار
آن بقدر فشار هفتاد و شش سانتیمتر زیبق شود

خوب فهمیدید فقط و اگر بخواهیم بالای جو در زیبق بقدر یك سانتیمتر پایین بیاید

احمد — این مطلب مشکل است و باید قدری در آن فکر بکنم
عجالة بفرمایید که چرا عوض متر و سانتیمتر و میلی متر ذرع
وگره خودمان را نمیفرمایید که بهتر بفهمیم ما چه میدانیم میلی

متر چه چیز است

کاظم ذرع و گره ما ماخذ صحیح ندارد و تقسیماتشان اعشاری نیست مثلاً ذرع را شانزده گره کرده اند و گره را دو بهر و اگر اندازه های کوچکتر از بهر را بخواهیم معین کنیم کار خیلی مشکل میشود ولی متر ماخذ صحیح دارد علاوه بر آن تقسیماتش اعشاری است یعنی متر را که قریباً [illegible] گره است ده قسمت کرده اند و میلی متر اسم گذاشته اند باینجهت در مطالب دقیق علمی این مقیاسها را استعمال میکنند که هیچ قسم خطا دست ندهد و برای شما لازم است که یک ستاره فرنگی که منقسم به سانتیمتر و میلی متر است تحصیل کنید و این مقیاسها را خوب بخاطر بسپارید

[illegible] متر را [illegible] صد [illegible] ده قسمت کرده [illegible] و سانتیمتر اسم گذارده اند و سانتیمتر را ده قسمت کرده [illegible]

محمود آقاجان من شنیده بودم که میزان الهوا برای تعیین باد و باران خوبست این چیزها که شما فرمودید که دخلی بآن مسئله نداشت

کاظم بلی فایده اصلی میزان الهوا همان تعیین فشار هواست و نشان دادن باد و باران از کارهای فرعی این آلت است و چون همیشه در خبر دادن از باد و باران و خوشی هوا و غیره راست گو نیست باین واسطه این مطلب اهمیتی ندارد

احمد چطور میشود که میزان الهوا از پیش باد و باران را خبر میدهد

کاظم بادی که میوزد اگر سرد باشد یا گرم باشد خشک باشد

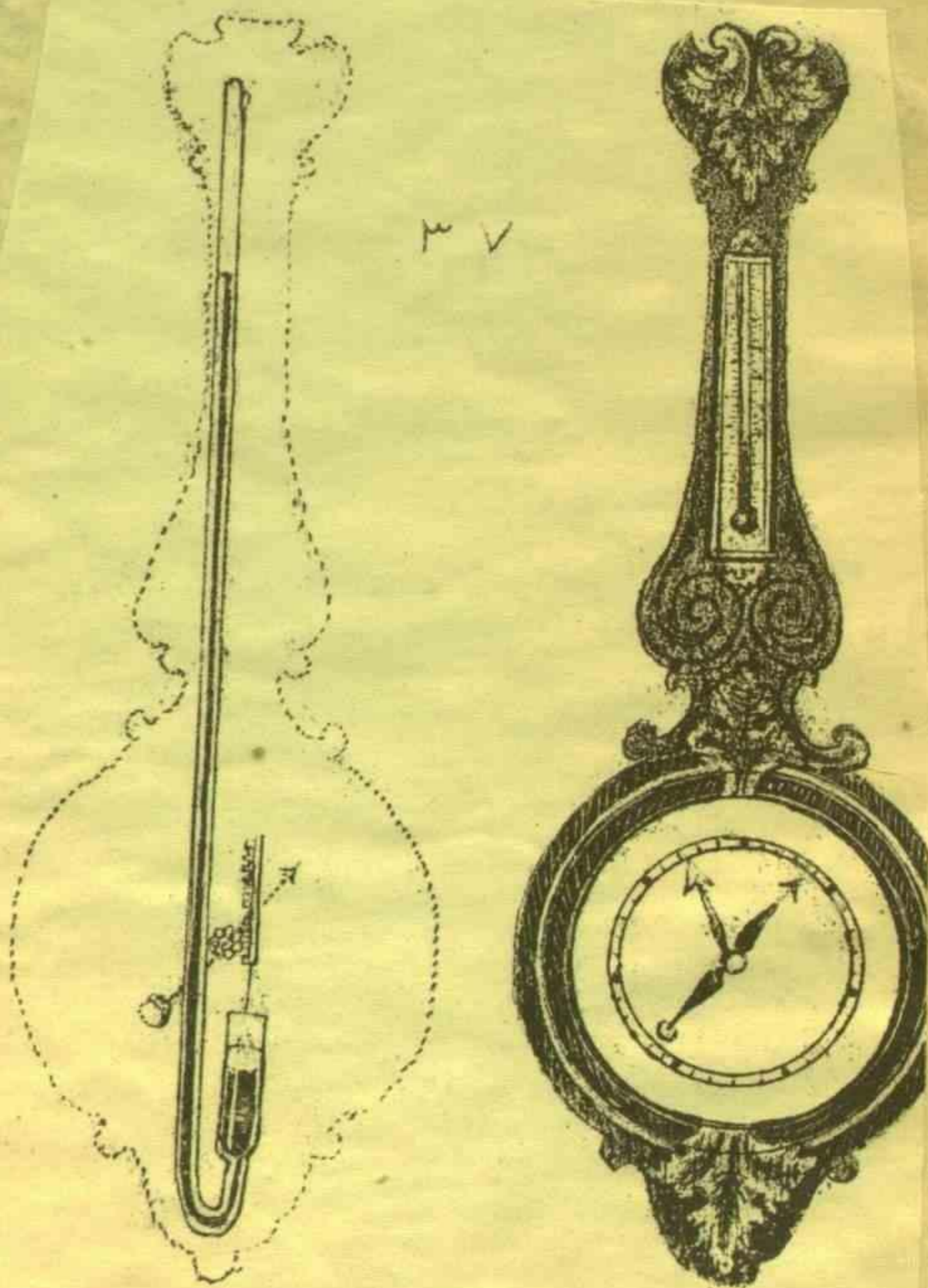
یا بخار آب داشته باشد و هر کدام از این حالات کم یا بیش روی زیبق
میزان الهوا فشار میاورد و از درشاخهٔ بزرگ پائین و بالا
میبرد و بادی که خشک باشد و هوا صاف شود میزان الهوا را
بالا میبرد لکن بسیار اتفاق می افتد که زیبق میزان الهوا
پائین و بالا میرود و این تغییرات در هوا پیدا نمی شود زیرا که
جهت های دیگر هم هست که فشار هوا بر زیبق کم و زیاد کند
و بنا بر این خبرهای میزان الهوا همیشه درست نیست و
اعتباری ندارد

احمد میزان الهوا را کی اختراع
کرده است

کاظم مخترع میزان الهوا ترسیلی بوده که یکی از شاگردهای
گالیله حکیم است و من گالیله را در باب حرکت زمین بشما شناساندم
و همین ترسیلی بود که ملتفت شد و دانست اینکه میگویند طبیعت از خلا
گریزان است و خلا محال است حرف باطلی است و معلوم کرد که جهت بالا رفتن
آب در خلاء چیست احتمال میرود که ابتدا گالیله این مطلب بنظرش رسید
و قبل از مردن به ترسیلی گفته باشد تاریخ اختراع میزان الهوا از سنهٔ ۱۶۴۳ میلادی
که حالا متجاوز از دویست و پنجاه سال است

محمود من در بعضی جاها میزان الهوا دیده ام که شبیه ساعت است
و عقربک دارد که دور صفحه گردش میکند و بجای عدد ساعت زبان
فرانسه نوشته اند هوای خوش هوای بد درس ۴۳

و تجربه کرده اند که غالباً با دیگر [illegible] هر وقت هوا [illegible] داشته باشد میزان الهوا [illegible]

۳۷

کاظم   اگر پشت صفحهٔ آن میزان الهوا را نگاه کرده بودی همان لولهٔ منحنی که من برای شما تعریف کردم دیده بودی چیزی که آن میزان الهوا علاوه دارد اینستکه وزنهٔ کوچکی (ف) روی زیبق شاخهٔ کوچک واقعست و آن بسته است به نیمانی که دور قرقرهٔ کوچکی پیچیده (ب) است و بسر دیگر ریسمان وزنهٔ دیگری آویخته است در وسط قرقره چوب کوچکی است که محور گویند و آن محور از صفحهٔ مرکز میزان الهوا میگذرد و وصل است بعقربکی که در صفحهٔ میزان الهوا گردش میکند آن قرقره و محور آن و عقربک بطوری ساخته شده که هر وقت قرقره بچرخد محور و عقربک هم می‌چرخد حالا ببینیم قرقره چطور میچرخد چون هوا بر سطح زیبق شاخهٔ کوچک میزان الهوا بیش یا کم فشار آورد زیبق بالا میرود و پایین میاید چون زیبق در شاخهٔ کوچک پایین رفت وزنه که روی آن است نیز با او پایین میرود هر وقت زیبق بالا برود وزنه هم بالا میرود وزنه چون بالا و پایین رفت قرقره را میچرخاند و قرقره در بین چرخیدن محور خود و عقربک روی صفحه را نیز گردش میدهد در جاهائیکه عقربک بمقتضای وقت روی صفحه میایستد مینویسند هوای خوش هوای خوش ثابت هوای خشک طوفان باران زیاد باران تغییر هوا

فصل یکصد و هشتم

بقیهٔ فشار هوا

احمد   محمود آقا نوبت چیزهائیکه دیروز دیدیم برای آقا

جان تعریف کنیم

کاظم مگر چه دیده اید

احمد حقه بازی

محمود یک بطری بود مرد که حقه باز هر جور آب میخواست ازان میریخت

احمد یک گیلاس بود پر از آب ولی هرچه می خواستند اب آنرا بخورند نمیشد یعنی هروقت گیلاس را نزدیک بدهن می کردند اب فرار میکرد

احمد یک قیفی هم بود پر از آب صاف که حقه باز هروقت میل داشت از آن آب صاف میریخت و هروقت [میخواست] آب قرمز

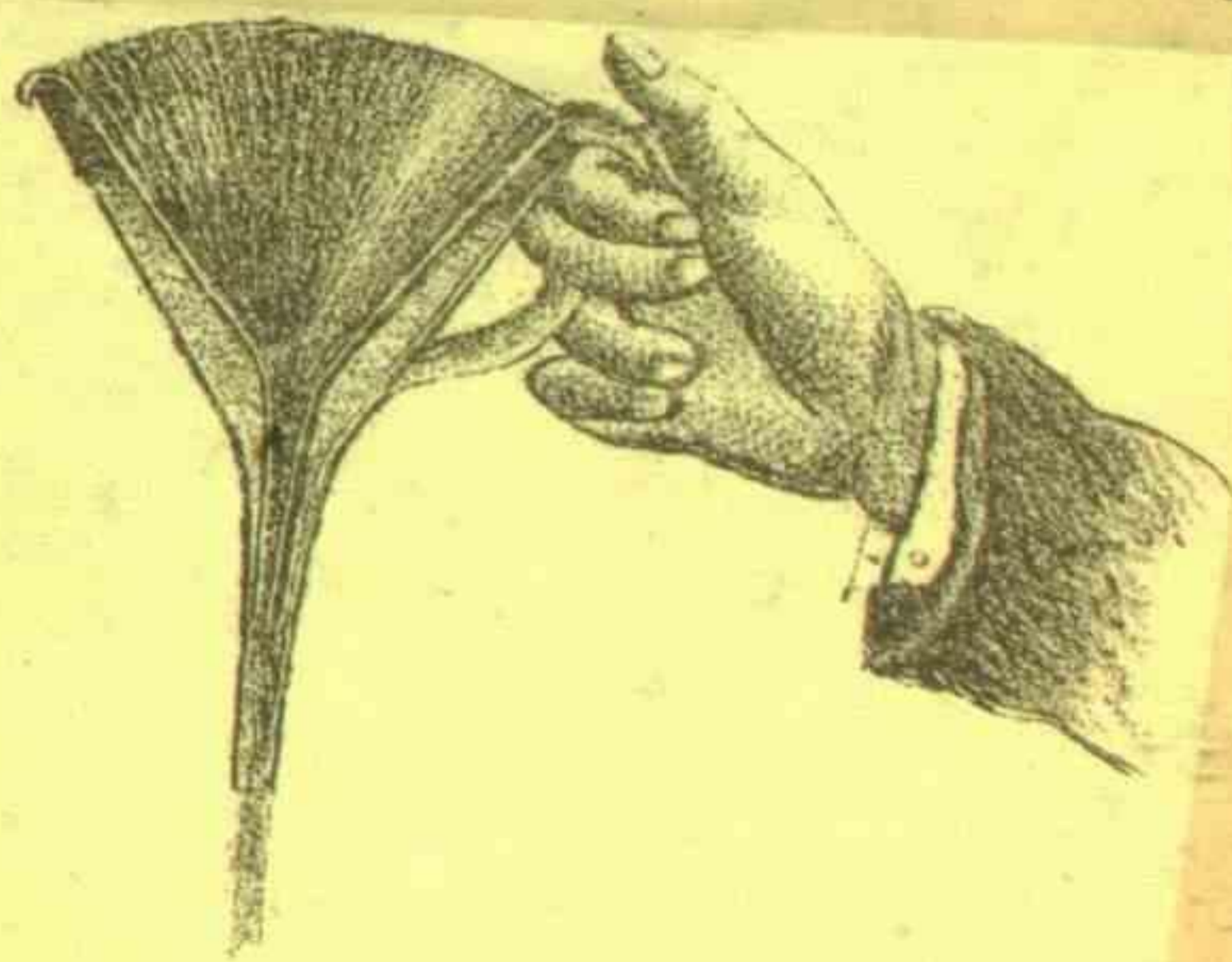
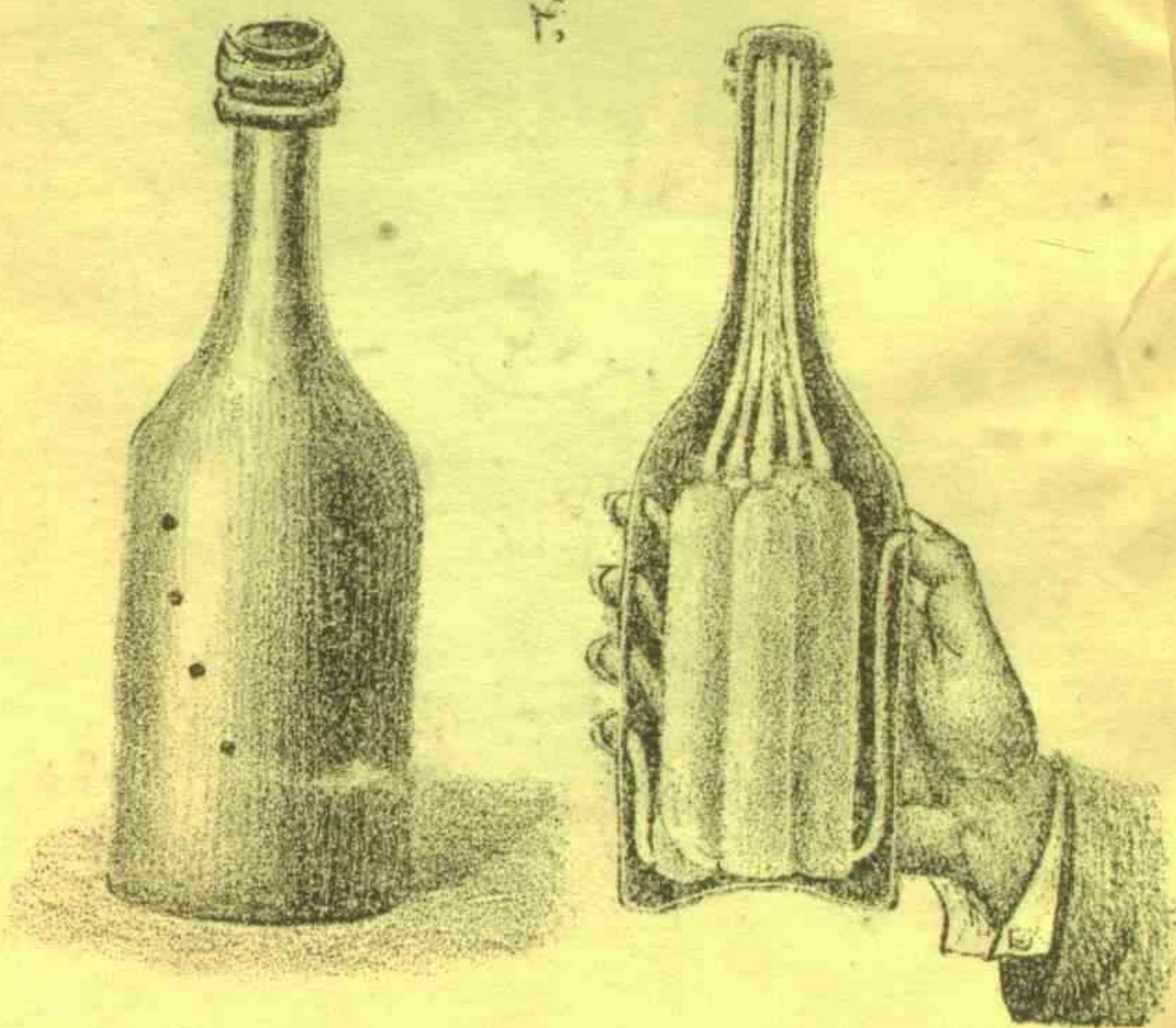
کاظم عجب چیزهای عجیب بوده است

احمد آقا جان آیا شما میدانید سر آن چیست محمود میگفت [دیگر] که حقه باز از آستینش اب قرمز را میریزد اما چنین چیزی ممکن نیست بجهت اینکه آستینش خیلی تنگ بود و سر دست پیرهنش سفید [سفید] و هیچ قرمز نشده بود

محمود اگر از آستینش بیرون نمیاورد پس آن آب قرمز ازکجا میامد

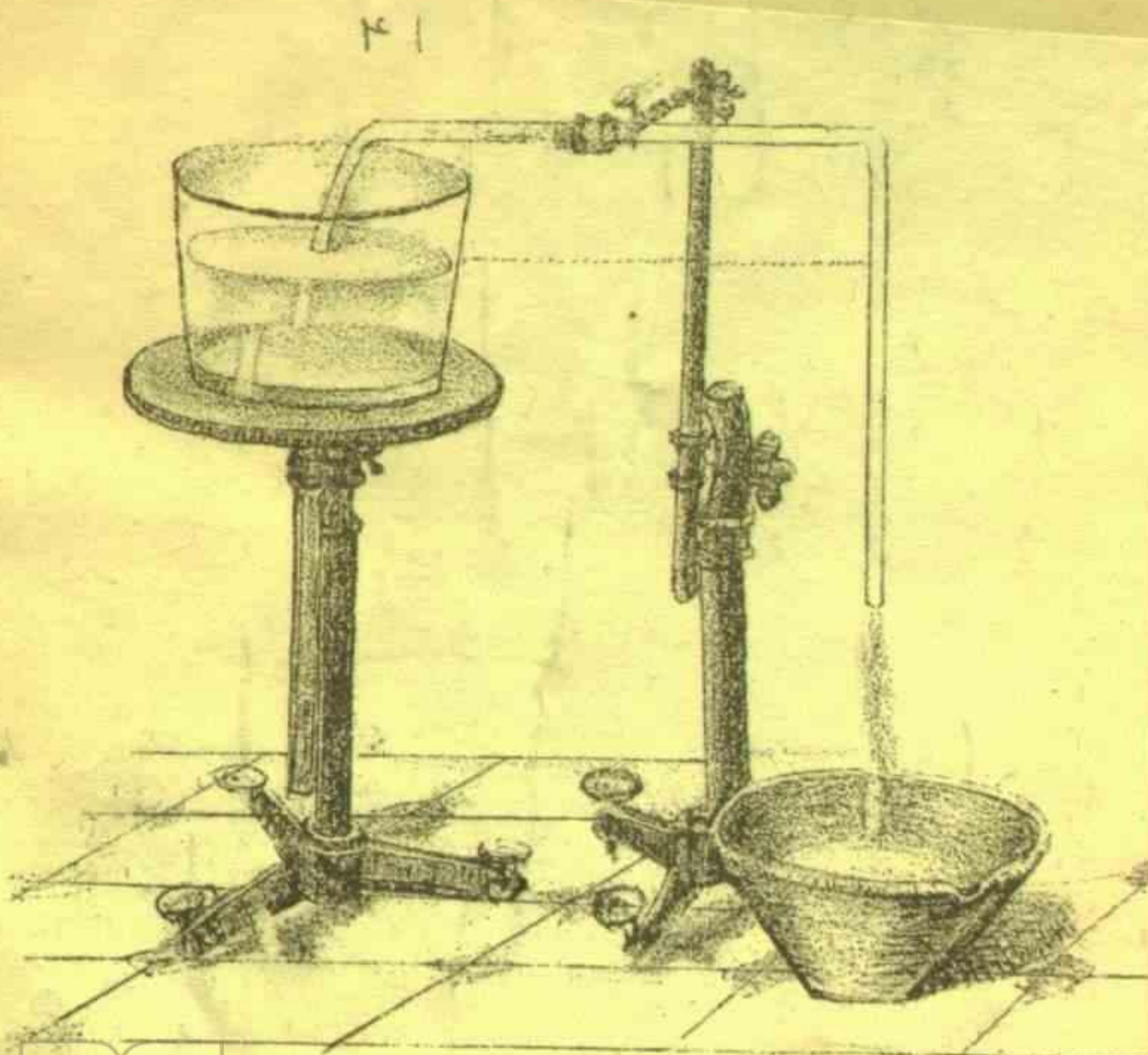
کاظم من تفصیل این قیف را میدانم و سر آن را برای شما میگویم اما برای اینکه فهمیدن آن برای شما آسانتر باشد باید آلتی را که بفرانسه پی پت می نامند بشما بشناسانم این آلت لوله ایست از شیشه

که دو طرفش باز است و طرف پائین آن باریک و نوک دار است (س ۲۴)
اگر در این لوله بواسطهٔ نفس کشیدن یا فرو بردن در آب مقداری از آب
داخل آن کشد و بعد با انگشت طرف
بالای آنرا به بندند آن وقت لوله را از آب
بیرون بیاورند آبی که در لوله است نمیریزد
البته جهت آنرا میدانید بواسطهٔ
اینکه بالای آن از هوا خالیست
و فشار هوای زیر آنرا در لوله نگاه میدارد
همانطور که دیروز دیدیم آب را در استکان
نگاه داشت حالا اگر از بالا هوا داخل
لوله کنیم یعنی انگشت را از در آن برداریم
آب از پائین جاری میشود زیرا که آنوقت همان
طور که هوا زیرا از پائین ببالا فشار میاورد هوای بالا هم از بالا بپائین فشار
میاورد آنوقت سنگینی خود آب آنرا بپائین میکشد

۳۸

بعد از اینکه این مطلب را فهمیدید حالا سرّ آن قیف را باسانی خواهید فهمید
این قیف س ۴۵ مضاعف است یعنی مرکب است از دو قیف یکی کوچکتر
از دیگری است و توی آن گذاشته شده ما بین دو قیف جا هست که در آن
آب قرمز میریزند لکن دیده نمیشود نزدیک دستهٔ قیف سوراخ کوچکی است
که از آن سوراخ هوا میتواند ما بین آن دو قیف داخل شده روی
آب قرمز فشار بیاورد خلاصه در قیف داخلی آب میریزند مادامیکه انگشت
روی سوراخ نزدیک دسته گذاشته اند چون هوای خارج بر آب قرمز فشار نمی‌آورد
این آب نمیریزد و همان آب خالصی که در قیف درونی ریخته‌اند میریزد اما
اگر انگشت را از روی سوراخ بردارند آب قرمز بواسطهٔ فشار هوا وزن

خود بنای ریختن را میگذارد و با آب خالص مخلوط میشود و تماشا کنندگان
خیال میکنند حقّه باز آب خالص را بمیل خود قرمز میکند

احمد   خیلی خوب آن بطری که چند قسم مایع از آن بیرون میاید چطور است

کاظم   آن بطری از حلبی است س ۴۶ که داخل آن پیش اینها باشد و بدرون آن
پنج شیشه کوچک گذاشته اند س ۴۷ این شیشه ها هر کدام گردنی دارند
که تا گردن بطری اصلی میاید علاوه بر این گردن آن شیشه ها هر کدام
بواسطه سوراخها با هوای بیرون بطری مربوط میباشند و آن سوراخها را
طوری قرار داده اند که با پنج انگشت میتوان آنها را گرفت پس آن پنج
شیشه را از پنج مایع پر میکنند هر کدام از آن مایع را که بخواهند

۴۱

بیرون بیاورند انگشت را از روی سوراخ شیشه که آن مایع درون
بر میدارند و ظرف را سر از زیر میکنند پس همان طوری که آب قمر از آن قیف
و مایعات دیگر از پی پت میریزد آن مایع هم از آن شیشه میریزد و تماشا
کنندگان خیال میکنند این مایع از خود بطری بیرون میاید

محمود بسیار خوب حالا بفرمایید ستر انظری که هر وقت میخواهند آب آنرا بخود قرار میکنند

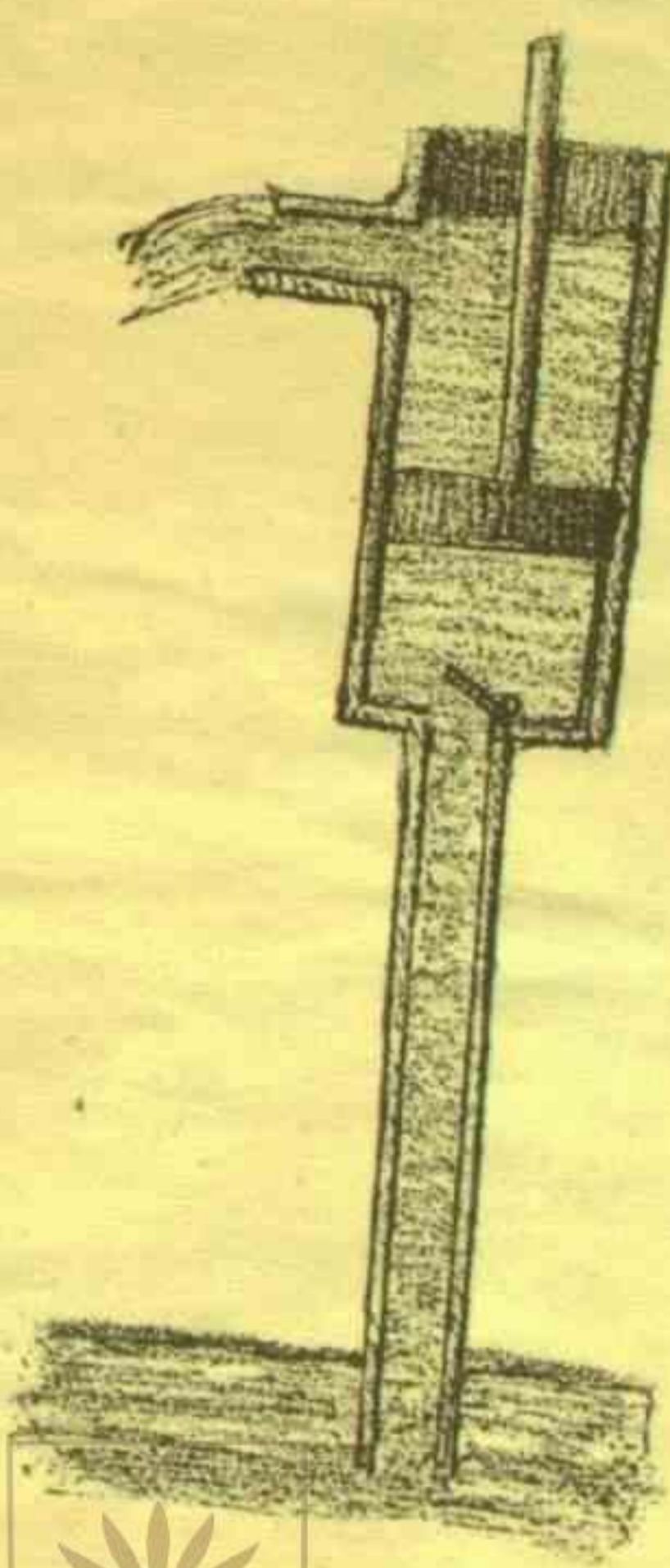
کاظم همانطور که در باب قیف برای شما تمهید مقدمه کردم انجام
باید بکنم و تفصیل سیفن را برای شما بگویم سیفن آلتی است برای اینکه
مایعات را از یکظرف بظرف دیگر بریزند و آن عبارتست از لوله منحنی که
شاخه‌های آن یک اندازه نیستند س ۴۸ هر وقت میخواهند مایعی را
از ظرفی بظرف دیگر منتقل کنند سیفن را از آن مایع پر میکنند
و شعبه کوچک (ب) را در مایع میگذارند در صورتیکه شعبه
بزرگ (س) آزاد است پس هوا روی سطح مایعی که میخواهند
از ظرف (د) بیرون آورند فشار میدهند و اگرچه در سوراخ
پائین لوله هم (ه) هوا فشار میاورد لکن چون شاخه از دو بلند
تر است و آب آن زیادتر از شاخه کوچک لهذا وزن آب زیاد
تر از وزن آب شاخه کوچک میباشد بنابراین آب جاری
میشود و این قدر از ظرف د بیرون میریزد که سطح آب آن از دهنه
شاخه کوچک پائین تر رود پس مادامیکه دهن شاخه کوچک تر در آب است از شاخه
بزرگتر آب میریزد

آن ظرفیکه شما دیدید که آبش فرار میکرد توی آن هم سیفن کار

داده اند و آنرا بطوری گذاشته اند
که هر وقت گیلاس را برای
آب خوردن کج کنند
سیفن پر میشود و آب
گیلاس از سیفن فرار
میکند   س ۴۹

فصل بیست و ششم

بقیهٔ فشار

۴

کاظم   بارک الله احمد آقا
بارک الله عجب باغچه را صفا
داده چقدر گلهای رو
تازه است
احمد   آقا جان
من از بس گل دوست
دارم خود مرا از آنها
توجه میکنم و قرار
گذاشته ایم محمود آقا هر روز عصر از
تلمبه آب بکشد و بانها بدهد
محمود   آقا جان چرا از تلمبه آب مثل فواره بالا نمی آید که آدم زحمت

تلمبه زدن شما شنیم باشد

کاظم آخر تلمبهٔ شما که ابا بنا و بلیتی ندارد بلکه برعکس ابشر پائین است

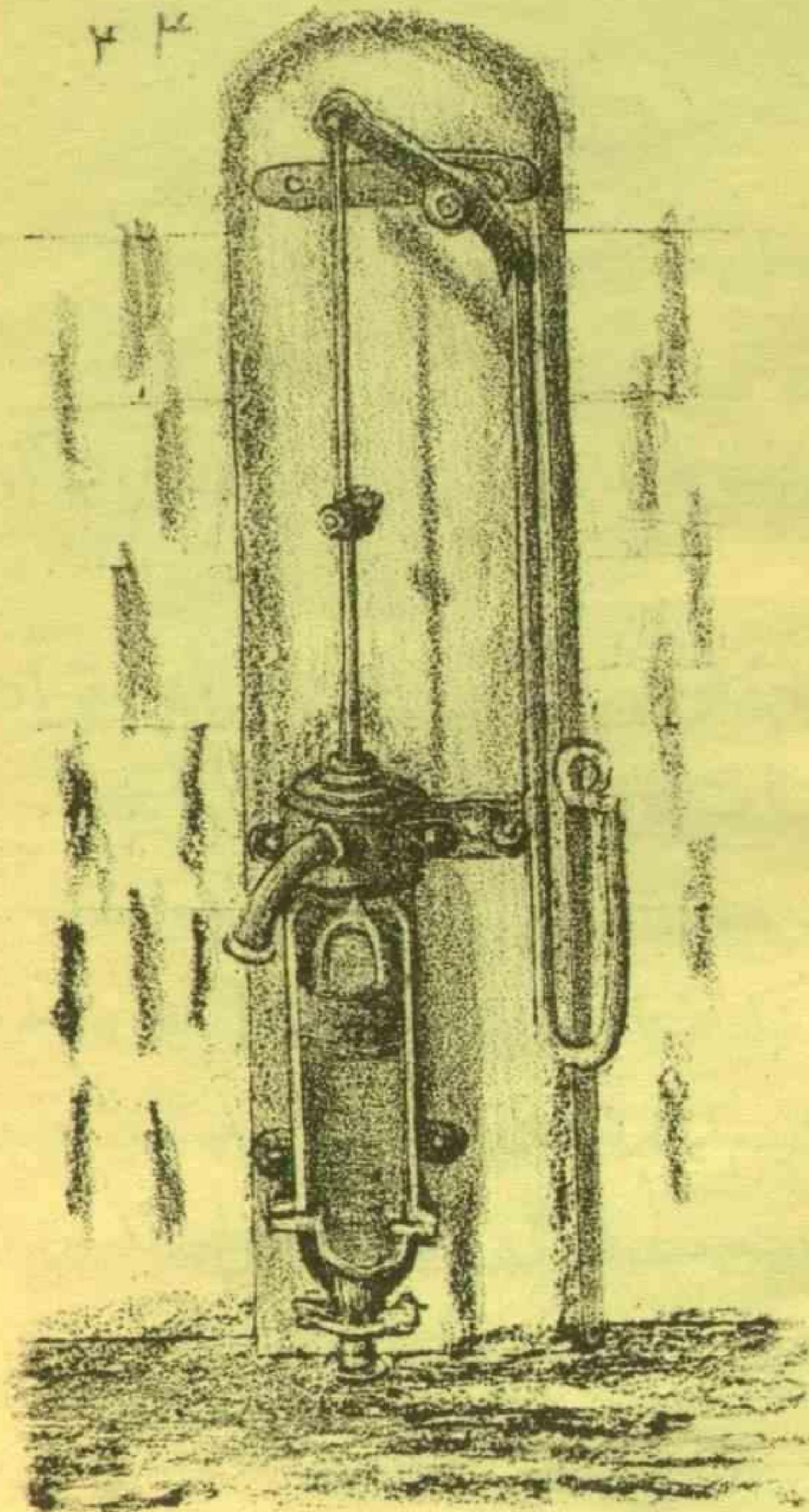
محمود تلمبه چه جور است

کاظم تلمبه مرکب است اولاً از یک استوانهٔ مجوف که تنهٔ تلمبه می گویند (س ۵۰ ب)، و سابق بر این بشما گفته‌ام که استوانه چیزیرا گویند که مثل دودکش سماور باشد ثانیاً از یک توپی یعنی استوانهٔ خیلی کوتاه مصمتی (ا) که بواسطهٔ چوبی از آهن (د) اندر تنهٔ تلمبه پائین و بالا میبرند ثالثاً از یک لوله که یکسرش در انبیت که میخواهند بکشند و سر دیگر بر تنهٔ تلمبه راه دارد (س)، رابعاً از لولهٔ دیگری که آبی را که بالا می کشند جاری میشود (م) ما بین لولهٔ س و تنهٔ تلمبه دریچهٔ است که از پائین ببالا باز میشود در وسط توپی هم سوراخ مدوری هست که روی آن دریچهٔ دیگر میباشد شبیه به دریچهٔ لولهٔ س و آنهم از پائین ببالا باز می شود چوب یا آهنی د با این دستهٔ تلمبه که محمود آقا باید با این دست بالا و پائین ببرد وصل است (س ۵۱)، حالا ببینیم تلمبه چطور کار میکند.

هر وقت دسته را تکان میدهید و توپی را پائین میبرید هوائیکه در تنهٔ تلمبه است فشرده میشود و به دریچهٔ تنهٔ تلمبه زور میاورد و آن بسته میشود و حال آنکه دریچهٔ توپی باز میشود و هوای فشرده شده از سوراخ توپی فرار میکند البته ملتفت هستید که چرا دریچهٔ تنهٔ تلمبه بسته میشود

و دریچهٔ توپی باز میشود فرض کنید اطاقی یک در داشته باشد که از خارج
بداخل باز شود و از سوراخی باد تندی داخل آن اطاق شود معلوم است
که این باد در او را میبندد و در دوتیپی را باز میکند حالا برویم بر سر تلمبه
(س ۰ ۵) وقتیکه توپی را بالا ببرید چون دیگر در تنهٔ تلمبه هوا
نیست و بالای آن هست هوای بالائی بدریچهٔ توپی زور میاورد
و آنرا میبندد پس تنهٔ تلمبه خالی میشود و هوای لولهٔ س داخل آن خلا
میگردد پس اگر دوباره توپی را پائین و بالا ببرید این دفعه هم تنهٔ تلمبه خالی
میشود هم لولهٔ س آنوقت داخل این لوله شده دریچهٔ تلمبه را باز میکند
و داخل خلاء تنهٔ تلمبه نیز میشود آنوقت چون دوباره توپی را پائین ببرید
دیگر هوائی نیست که بفشارید بلکه ابست و اب هم مثل هوا دریچهٔ تنهٔ
تلمبه را میبندد و دریچهٔ توپی را باز میکند و از سوراخ توپی فرار میکند
و چون توپی را بلند کردید آن اب هم بالا میاید و اخر از لولهٔ م بیرون
میریزد

پس معلوم شد که دفعهٔ اول که دستهٔ تلمبه را تکان میدهند اب
بالا نمیاید زیرا که اولا باید هوا را بیرون کرد در دفعهٔ دویم یا سیم
اب بالا میاید آنوقت هر دفعه که دسته را تکان دهند قدری اب
بیرون میاید

این قسم تلمبه را تلمبهٔ تنفسی میگویند زیرا که برای بالا آوردن اب
باید با توپی هوا را کشید مثل اینکه هوا را تنفس کنند اقسام دیگر
تلمبه هم هست که بعدها بشما خواهم گفت

و دریچه دیگر داشته باشد که از داخل بخارج باز شود

فصل سی ام

بقیهٔ فشار هوا

محمود   هوا خیلی سرد است من میلرزم

احمد   بیا گرم شو

محمود   بر چه آتشی هم ندارید دو تکه هیزم در بخاری گذاشتم اینها هم نگرفته است

احمد   حالا بیا پهلوی ما بنشین و چون سر پا هستی آن دم را هم بمن بده تا برایت آتش خوب روشن کنم که شعله بزند

محمود   آقا جان چطور است که توی دم همیشه هوا هست

کاظم   بجهت اینکه هر قدر هوا از یکطرف بیرون میرود از طرف دیگر داخل میشود یعنی وقتیکه دم بسته باشد دو تخته آن بهم چسبیده و درون دم جا برای هوا نیست میبینید که در وسط یکی از دو تخته تکهٔ چرم مدوری هست این چرم دریچه ایست که از خارج بداخل باز میشود (س ۵۲) دم را باز کنید فورا دریچه باز میشود بجهت اینکه چون تخته ها را از هم جدا کردید داخل دم خلاء پیدا میشود و هوای اطاق بدریچه چرمی زور میآورد و آنرا باز میکند و داخل این خلاء میشود

احمد   من خیال میکردم همین ما یعات خود را بطرف خلاء می کشند

کاظم   خیر بخار آنهم بطرف خلاء میرود چنانکه دم فورا پر از هوا شد

در دریچه کوچک دیگر هم در لوله دم هست که نمیتوان دید و آن هوا داخل بخارج
باز میشود حالا ملتفت باشید که عمل دم چطور است هر وقت دم را باز
میکنید یعنی دو تخته آنرا از هم جدا میکنید خلاء در دم پیدا میشود و هوا آنرا پر
میکند وقتیکه دم را دوباره می بندید یعنی تخته ها را بهم نزدیک می کنید هوا را
که در داخل دم است میفشارید و این هوا لابد باید دریچه لوله را در میاورد و آنرا
باز کرده بیرون میاید و بسمت آتش میرود بنابراین هر دفعه که تخته ها را از هم
جدا میکنید هوا از دریچه دم داخل شده آنرا پر میکند و هر دفعه که تخته ها را
بهم میچسبانید هوای داخل شده را میفشارید و آن از دریچه لوله بیرون
میرود

احمد خوب اگر در اطاق هوا نباشد که دیگر دم پر نمیشود

کاظم در اطاق همیشه هوا هست زیرا که از سوراخهای بسیار کوچک
که در بین درها و پنجره ها هست عبور میکند و داخل اطاق میشود

احمد اگر منافذ در و پنجره را خوب بگیرند چطور

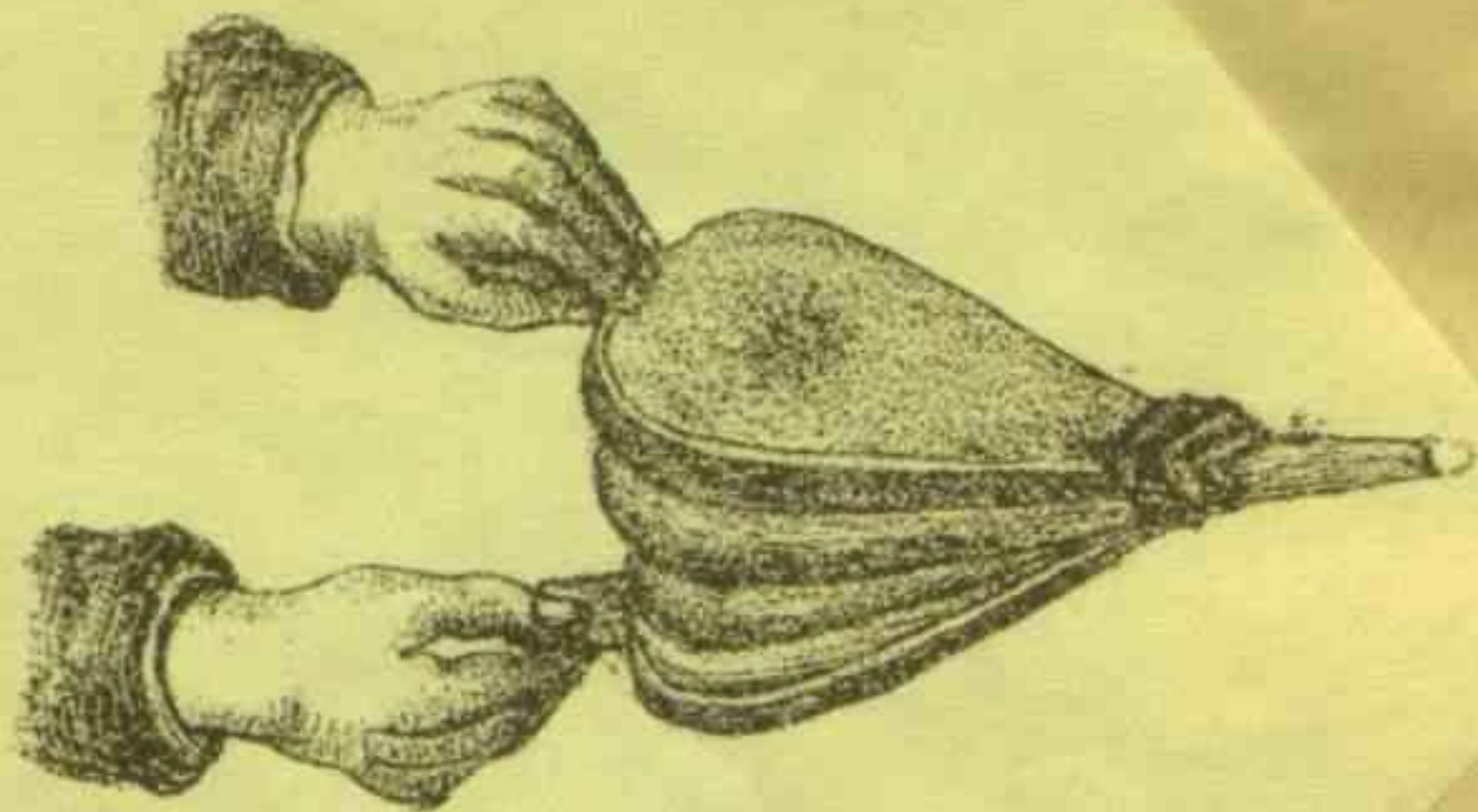
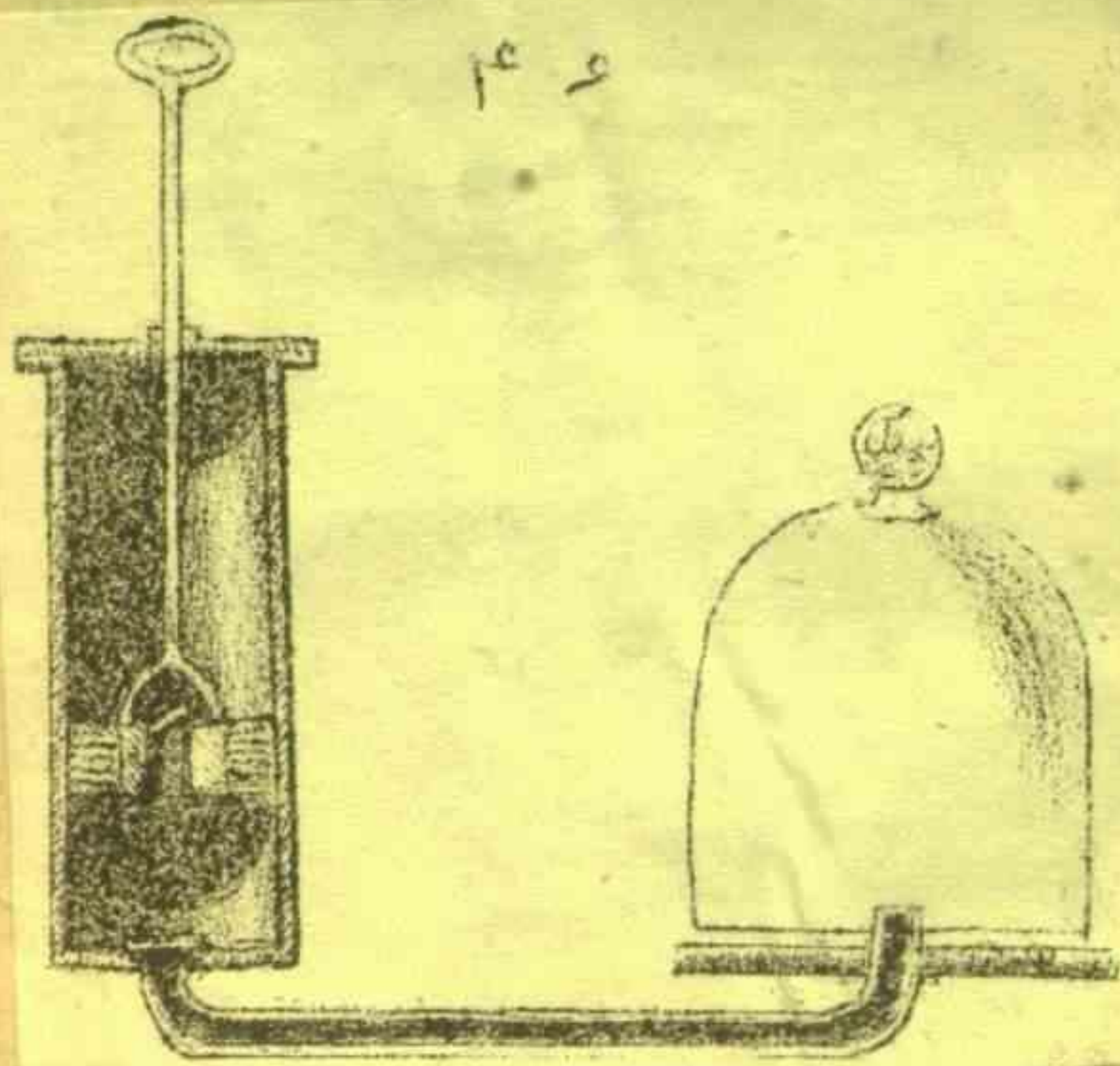
کاظم هر قدر منافذ را خوب بگیرند مشکل است اینقدر محکم شود که هوا
نتواند عبور کند

احمد پس محال است یک جائی پیدا کنیم که هوا نباشد

کاظم خیر محال نیست قاعده میدانید که اگر چنین جائی پیدا کنید آنجا نمیتوانیم
نفس بکشید آلتی هست که با آن میتوان هوا را از زیر سرپوش بلوری بیرون
کشید آنوقت زیر آن سرپوش کارهای عجیب میتوان کرد

احمد آقاجان آن کارهای عجیب چه چیز است

ش ۵

ش ۶

کاظم — مثلاً ازغال افروخته یعنی آتش را زیر آن میبرند فوراً خاموش میشود
کمپیشک کوچکی زیر آن میبرند زبان بسته اگر بعجله بیرونش نیاورند
زود بمیرد زیرا که هوا ندارد که تنفس کند

احمد — من دلم راضی نمیشود اینکار را بکنم

کاظم — دیگر از کارها اینکه زیر آن سرپوش یک زنگ میگذارند و میزنند
صدای زنگ شنیده نمیشود بجهت اینکه برای نقل صوت یعنی برای رسیدن
صدا هوا لازم است و این مطلب را بعدها برای شما خواهم گفت دیگر اینکه
زیر آن سرپوش مثانه میگذارند که تماماً پر از هوا نباشد چون زیر سرپوش
رفت باد میکند مثل اینکه با دهن توی آن باد کرده باشند جهت آن اینست که
هوای داخل مثانه بواسطهٔ اینکه خارج مثانه یعنی زیر سرپوش هوا نیست که
بر آن فشار بیاورد منبسط میشود و بهمین جهت میوه های پژمرده و پیر شده
اگر زیر آن سرپوش گذاشته شوند دوباره تازه میشوند و بشکل اول خود
میایند ولی همینکه از زیر سرپوش بیرون آمدند و هوا بآنها خورد باز پژمرده
میشوند

بلوط و سیب و گلابی را اگر جلو آتش بگذارند در صورتیکه آنها را نبریده باشند
میترکند بجهت اینکه حرارت آتش هوای دور اجاق را منبسط و متخلخل می
کند و بخاراتیکه داخل میوه هستند از خارج کمتر فشار وارد می بینند لهذا
منبسط میشوند و پوست میوه را که بر آنها احاطه کرده میترکانند

محمود — خیلی خوب بفرمائید هوا را از زیر سرپوش چطور بیرون
میاورند

کاظم — این سرپوش جزء آلتی است که خیلی شباهت به تلمبهٔ تنفسی دارد
و دیروز شرح آنرا برای شما گفتم و آنرا آلت تخلیهٔ هوا گویند یعنی آلتی که با آن
هوا را خالی میکنند س ۵۳ و عبارتست از یک تنهٔ تلمبه د که یک توپی
س را در آن بالا و پایین میبرند این توپی مصمت یعنی توپر است و در وسط
آن سوراخی است که روی آن دریچه ایست که از پایین ببالا باز میشود تنهٔ
تلمبه بتوسط لوله ب مربوط است بایک صفحهٔ بلوری ا این صفحهٔ بلوری
در منتهای لوله گذاشته شده و روی آن سرپوش شیشه را قرار میدهند پایهٔ
تنهٔ تلمبه و لوله هم دریچه هست که آن نیز از پایین ببالا باز میشود
اگر تفصیل تلمبهٔ تنفسی را در نظر داشته باشید ملتفت می شوید که آلت
تخلیهٔ هوا هم بهمان ترتیب است هر وقت توپی را پایین میبرند هوائی که در
تنهٔ تلمبه است فشرده میشود و دریچهٔ توپی را باز کرده فرار میکند
وقتیکه توپی را بالا میبرند زیر آن خلاء میشود و دریچهٔ ته تنهٔ تلمبه باز میشود
بجهت اینکه بالای آن دیگر فشاری وارد نمیاید و هوای لوله از دریچهٔ باز
زور میاورد بنابرین هوا داخل تنهٔ تلمبه میشود پس هر دفعه که توپی را
بلند کنند هوای لوله و سرپوش را بطرف تنهٔ تلمبه میکشند و هر دفعه
که توپی را پایین ببرند آن هوا را از بالای توپی بیرون میکنند بنابراین هر چه
توپی را بیشتر بالا و پایین ببرند هوای لوله و سرپوش کمتر میشود

فصل سی و یکم

بقیهٔ فشار هوا

محمود — احمد آقا دم پنجره چکار میکنید

احمد — یک گنجشکی را تماشا میکنم زبان بسته نمیتواند بپرد بیچاره حیوان
چقدر قشنگ است اما حالا پرید خیلی بالا رفت ببین چقدر دور شد
که دیگر دیده نمیشود آقا جان شما میدانید گنجشک و مرغهای دیگر چکار
میکنند که میپرند

کاظم — طیور یعنی مرغها خیلی سبک هستند استخوانشان اگرچه خیلی
محکم است ولی بسیار ظریف و لطیف است و عوض اینکه مثل سایر حیوانات
مغز داشته باشد پر از هواست دیگر چیزی که طیور را خیلی سبک میکند
اینستکه در گردن و زیر شکم آنها کیسه‌های کوچک هست پر از هوا که درشتی
آنها را زیاد میکند لکن بر وزن آنها چیزی زیاد نمیکند هر وقت مرغ میخواهد
در هوا بالا برود بالهایش را که مثل چتر بسته است بلند میکند و یکمرتبه باز
میکند همانطور که میبینید یک ورق کاغذ یا چیز دیگری را که سطح زیاد
و وزن کم دارد اگر رها بکنید هوا مانع افتادن آنها میشود با بالهای مرغ
هم هوا همینطور مقاومت میکند و مثل اینستکه مرغ تکیه گاهی دارد که بواسطه
آن بالا میرود همینکه قدری بالا رفت بالهای خود را میبندد و بالا میپرد
و باز غفلةً آنها را باز میکند و مجدداً هوا با آن مقاومت میکند و قدری دیگر
بالا میرود و بهمین قسم متصل بلند میشود طیوری که بالهاشان بالنسبه
به درشتی بدنشان بزرگتر است بهتر میپرند بجهت اینکه بال که بزرگتر شد
اولاً هوا بیشتر جا بجا میکند ثانیاً چون آنها را باز کنند مقاومت هوا بیشتر
میبینند و مقاومت هوا که زیاد شد در هر دفعه که بال بزنند بالاتر میروند

احمد	آیا برای انسان نمیتوان ترتیب بالی داد که مانند مرغ بپرد

کاظم	خیلی امتحان اینکار را کرده اند و بعضی چیزها هم ساخته اند لکن هنوز درست نشده است اما اتفاقاً چندی است بالون اختراع شده و از حالا فقط وسیله ایست که ما بجهت بالا رفتن بهوا داریم

محمود	بالون چطور بهوا بالا میرود

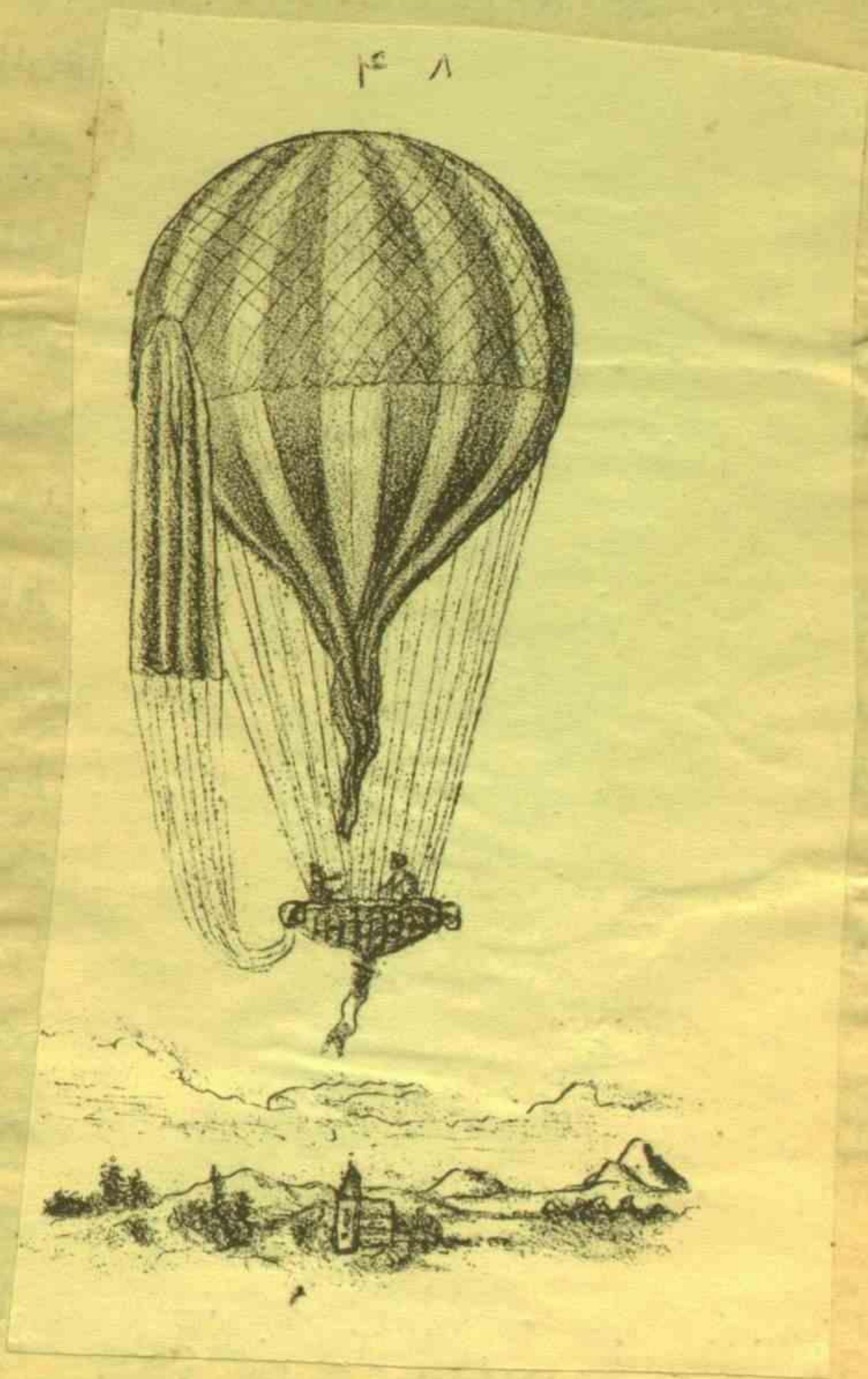
کاظم	بجهت اینکه سبک تر از هواست

احمد	ای آقاجان این چه فرمایشیست بالونهای باین بزرگی که من شنیده ام در فرنگستان هوا میکنند با مردمیکه در آن می نشینند از هوا چطور سبک تر است

کاظم	اما بخاطر دارید آنوقتی که از من پرسیدید کشتی چطور روی آب می ایستد در جواب شما چه گفتم بر شما معلوم کردم که کشتی هر چند خیلی بزرگ و خیلی سنگین است باز روی آب میماند بجهت آنکه وزن آن کمتر از وزن مقدار آبیستکه جابجا میکند بالون هم همین طور جهت بالا رفتنش در هوا اینستکه در داخل آن بخاری سبک تر از مقدار هوائیستکه جابجا میکند س ۵۴

احمد	آن بخاری که وزنش از هوا کمتر است و بالون را از آن پر میکنند چیست

کاظم	آن بخار سفید روژن است و سابق بر این بشما گفته ام که در جزء ترکیب آبست سفید روژن چهارده مرتبه کافتش از هوا کمتر است یعنی چهارده مرتبه از هوا سبک تر است

۲ هوا میکنند و چون بالون حجمش خیلی زیاد است مقدار زیادی هوا جابجا میکند و از این بابت با وجود بارها [illegible] که در آن میگذارند بالون سبکتر از [illegible]

محمود   آیا بالون هر قدر بخواهند میتوانند بالا بروند

کاظم   خیر هر قدر بالا میروند چنانکه میدانید هوا لطیف میشود
بنابرین هر وقت برسند بارتفاعی که بالون دیگر از هوائیکه جابجا میکند
سبک تر نباشد همانجا میماند و دیگر بالا نمیرود

محمود   خوب هر وقت بخواهند میتوانند پائین بیایند

کاظم   بالای بالون دریچه هست که با طنابی میتوان آنرا باز کرد و فنری
دارد که خودش بسته میشود هر وقت بخواهند پائین بیایند یک مدت
دریچه را باز میکنند که قدری از سید رژن بیرون برود در اینصورت حجم
بالون کم میشود و نزول میکند کسانیکه با بالون می نشینند همیشه کیسه‌ها
پر از ریگ دارند که اگر در وقت نزول بالون بخواهند بسرعت پائین
بیفتد یا اینکه در محل خطرناکی بیفتد از آن ریگها بریزند تا بالون سبک
شده باز بالا برود و جای دیگر نزول کند

احمد   من هرگز در بالون نمی‌نشینم

کاظم   من وقتی در فرنگستان بودم از یکی از اشخاصیکه با بالون می نشینند
شنیدم که مسافرت با بالون خیلی لذت دارد وقتیکه شخص از زمین دور
میشود هم خوف او را میگیرد و هم وجد پیدا میکند درصورتیکه نمیداند
کجا میرود و چه خواهد دید و چه خواهد فهمید اختیار بدست باد است
هر جا که میخواهد بالون را میبرد از میان ابرها عبور میکند و منظرهای
غریب می بینند هر قدر بالا میرود زمین بنظرش کوچک میشود بلندیهائی
که رسید مردم روی زمین مثل مورچه بنظر میایند بعد بکلی از نظر محو میشوند

که که خانه‌ها و عمارات بنظر مغشوش میشوند و دودخانها شکل رشته‌ها

نقره دیده میشوند قدری که بالاتر رفت شهری که از آنجا حرکت کرده

در وسط صحرا مثل یک کشتی در میان دریا بنظر میرسد خلاصه اگر از آن هم

بالاتر رفت دیگر زمین دیده نمیشود نظر شخص در فضای لایتناهی جز که

نمی‌بیند خیال شخص گاهی بعوالم نامعلوم پرواز میکند و باز دوباره بزمین

برمیگردد آنوقت چقدر زمین بالنسبه بفضای لایتناهی که هزاران هزار عالم

دیگر دران متحرک میباشند حقیر و سبک بنظر میاید آدم ملتفت میشود که

اگر زمین معدوم شود هیچ نقصانی بعالم وارد نمیاید و جائی خالی نمیماند

کرات دیگر دور آفتاب ما میگردند و بالاتر از آنها زمینها دیگر دور خورشیدهای

دیگر نیز گردش میکنند معدوم شدن زمین در جنب اینهمه عوالم مثل معدوم

شدن قطره ایست از دریائی یا ریگی از صحرائی و خود انسان هم چقدر چیز حقیر پست

قلیل مدتی زندگانی میکند در روی این نقطه سیاهی که معدوم شدن آن در عالم

هیچ محسوس نمیشود خلاصه هر چیز را که بالنسبه بخلقت با عظمت خدا وند

بسنجیم همینطور است بزرگترین و درخشنده ترین خورشیدها کهکشان

هم در جنب عالم اهمیتش مثل قطره آبیست بالنسبه بکره زمین و حال آنکه

اگر در همان قطره آب با ذره بین نگاه کنیم هزاران حیوان می بینیم که آن قطره

اب برای هر یک از آن حیوانات دنیائی است و زمین برای انها عالم بی‌پایان

بزرگی و کوچکی در این دنیا نسبتی است هر کوچک و ضعیفی را هم نمیتوان

حقیر شمرد اگر قطره کوچک نباشد دریا موجود نباشد اگر دانه‌های

ریگ نباشند کره زمین ساخته نمیشود در میان نوع انسان هم هر کدام

برای سایرین مفید تر باشند محترم تر و بزرگتر اند لکن باید دانست که هر نفسی درین دنیا مثمر ثمری است بعضی کارهای دستی میکنند از قبیل ذراعت و صناعت که اگر آنها نباشند ما زنده نیستیم بعضی دیگر کارهای عقلی و علمی میکنند که زندگانی مردم را آسانتر و مطبوع تر مینمایند آنهائی هم که ضعیف هستند ممکن است سعادتهای بزرگ برای دلهای ما حاصل کنند بواسطهٔ اینکه بما مهربورزند یا محبت ما را ایجاد بکشند مطلب از دستمان در رفت باز برویم بر سر بالون وقتیکه از ابر بالاتر رفتند دیگر زمین را نمیبینند و هیچ چیز نمیشنوند سکوت مطلق است آنوقت چون زمین دیده نمیشود ملتفت شوند که چقدر از آن دور شده اند و چون بالون تکان هم نمیخورد دیگر ملتفت حرکت نمیشوند و بالا میروند بدون اینکه ملتفت باشند

احمد فی الواقع ملتفت نیستند که میروند بالا

کاظم ابدا در باب حرکت زمین اینمطلب را بشما گفته ام در کالسکه که نشسته اید ملتفت حرکت آن میشوید بجهت اینکه راه ناهموار است و چرخ کالسکه بسنگها میخورد بالا و پائین میرود و در کالسکهٔ راه آهن که نشسته اید خیلی کمتر ملتفت حرکت آن میشوید اگرچه از کالسکهٔ معمولی خیلی تند تر میرود بجهت اینکه روی آهن صاف حرکت میکند در بالون که نشسته اید چون هیچ تکان نمیخورید هیچ ملتفت بالا رفتن و پائین آمدن آن نمیشوید چنانکه ملتفت چرخیدن زمین نیستید

احمد پس از کجا میفهمند که بالا میروند

کاظم میزان الهوا معلوم میکند چون هر قدر بالا میروند هوا کم
میشود بر شاخهٔ یا زمیزان الهوا کمتر فشار میاورد و لطیف تر است لهذا
زیبق شاخهٔ بزرك پایین میاید و معلوم میشو که بالون بالا میرود

محمود آن بالا گرم است یا سرد

کاظم بی اندازه سرد است و قدری که بالا رفتند اسباب زحمت میشو
و کسالت دست میدهد لکن علما که میل دارند چیز را بفهمند و هر چار
به بینند تحمل همه قسم زحمت میکنند و همینکه چیز تازهٔ فهمیدند لذت بی
اندازه می برند برای اینکه قدری از آن لذت را ملتفت شوید از بازیهای
شما مثالی میاورم یاد دارید وقتیکه کوچك بودید غایب شدنك
بازی میکردید

محمود آقا جان حالا هم بازی میکنیم عیدا ینهم چقدر خوشمزه است
میرویم جاهای تاریك پنهان میشویم امروز من و احمد آقا رفتیم توی
سرداب یك گوشهٔ تاریکی مخفی شدیم پسر عمو چونکه خیلی ترسو است
ما میگفتیم اینجا نمیاید اما بعد از آنکه همه جای خانه گردش کرد
آنجا امد همینکه ما را پیدا کرد بقدری خوشحال شده بود که مثل دیوانها
جست و خیز میکرد

کاظم بلی علما هم وقتیکه پی چیزی میگردند ملاحظهٔ خستکی و زحمت
و خطر را نمیکنند ترس نمیفهمند و وقتیکه آنرا پیدا کردند خیلی خیلی بیشتر
تر از پسر عموی شما خوشحال میشوند

احمد بالونرا کی اختراع کرده است

دو برادر که یکی ژاک منگلفیه و دیگری ایتین منگلفیه نام داشت کاظم
و در مملکت فرانسه کاغذ ساز بودند گمان میرود که اختراع بالون را
این منگلفیه کرده باشد لکن خواست برادرش هم در این افتخار شریک
باشد پس هر دو با هم کار کردند و در سنه ۱۷۸۳ اول بالونهای خود را هوا
کردند لکن آن بالونها را فقط پر از هوای گرم کرده بودند و برای اینکه هوای
بالون همواره گرم باشد تا سبک باشد سبدی از مفتولهای آهنی بزیر بالون
میآویختند و در آن کاه مشتعل میریختند معلوم است که با چنین بالونها
سفرهای هوائی خطرناک بود با وجود این مردمان با جرأت پیدا شدند
که اینکار را کردند اول از همه دو نفر فرانسوی که یکی پیلاتر دوزیه و
دیگری مارکی دارلاند نام داشت با هم در چیزی مثل زورق که ببالون آویخته
بودند نشسته بالا رفتند در میان زورق منقلی از آتش گذاشته بودند
و در بین مسافرت هم وقت بوقت کاه روی آتش میریختند و باینطور هوای
بالونرا گرم میکردند باینقسم قریب هزار ذرع بالا رفتند و دو فرسخ راه را
در هفده دقیقه پیمودند بعد از این دو نفر مسیو بلانشار و زنش در بالون
نشستند و ایشان بالای زورقشان چیزی مثل چتر قرار داده بودند که با آن
بسرعت بزمین نیفتند یا اگر بالون پاره شد یا آتش گرفت مانعی داشته باشند
باینمعنی که چون آن چتر را باز میکردند هوا با آن مقاومت میکرد و نمیگذاشت
بسرعت پائین بیاید لکن اینقسم نزول هم باز خیلی خطرناک بود زیرا که همیشه
در وقت خطر فرصت رفتن بزورق چتر نبود چنانکه پیلاتر دو روزیه و زن مسیو
بلانشار با همین احتیاط هلاک شدند یعنی بالونهاشان آتش گرفت و آن

دلاوران بعد از آنکه مکرر با بالون صعود کرده و مراجعت نموده بودند جان
خودشان را سر اینکار گذاشتند
پر کردن بالون از بخار بید رژن نیز از خیالات برادران منگلفیه بود و این
خیلی اسباب تعجیل شد بعد از آن هم بعضی ترقیات در بالون شده است
و در اینصورت استعمال چتر بیفایده شد و چون مسافرتهای هوائی خطرش کمتر
شد مکرر مردم بمقاصد علمی با بالون صعود کردند و از جمله مسافرتی بود که
گِه لوسَک حکیم در سنهٔ ۱۸۰۴ کرد و تا هفت هزار متر بالا رفت حیف که هنوز
وسیله پیدا نکرده اند که اختیار حرکت بالون بدست خود انسان باشد
شاید که آخر الامر این وسیله را نیز پیدا کنند سی سال پیش از این در
جنگ فرانسه و پروس که پروسیها پاریس را محاصره کردند اهالی پاریس
با بالون سفر کردند و برای خویشان و دوستان خود که بیرون از پاریس بودند خبر
بردند این اوقات بخیال افتادند که با بالون بقطب شمال بروند اگرچه تا بحال
میسر نشده است خلاصه ملاحظه کنید که از علم چه فائدهها حاصل میشود
در صورتیکه آن کسی که اکتشافی میکند عقل خودش نمیرسد که چه فوائد
آن عاید بمردم خواهد شد

فصل سی و سیم

صوت

احمد گوش بدهید این بلبل چه قدر خوش میخواند آقاجان حیوانات باین کوچکی
چه طور باین خوبی میخوانند

کاظم	بواسطهٔ اینکه در گلوی آنها آلت غریبی است و هوا که از سینهٔ آنها
میگذرد و بیرون میاید آن آلت اهتزاز خوش آهنگی میدهد.

احمد	اهتزاز چه چیز است

کاظم	وقتیکه به سیم تار یا سنتور یا ساز دیگر دست میزنید آن سیم از جا
خودش حرکت میکند و از تعادل یعنی راحت می افتد و چون سیم قابل رجعت است
بعد از آنکه از جای خود حرکت کرد دوباره میخواهد سر جای خود برود ولی در
مراجعت چون خیلی سرعت دارد از محل اصلی خود تجاوز میکند و از آنطرف
میافتد و باز مجدداً بواسطهٔ قابلیت رجعتی که دارد بر میگردد باز از حد تجاوز
میکند و همین قسم مثل رقاص ساعت یا گاهوارهٔ بچه ها میرود و میاید تا این
این نوسان ها یعنی رفت و آمدها کم کم کوچک شود و آخرالامر از حرکت
بیفتد

باعث پیدا شدن صدا در سازها همین حرکت سیم هاست و این حرکت رفت و
آمد که اهتزاز یا ارتعاش گویند سرعت غریبی دارد یعنی سیم در هر ثانیه چندین
هزار رفت و آمد میکند و هرچه سرعت اهتزاز زیادتر باشد صوت زیر
تر و بلندتر است اهتزازی که سرعتش کم باشد صوت بم حادث میکند
مثلاً سیم های کوتاه سنتور چون بسرعت اهتزاز پیدا میکند صوتش زیر
تر است و سیم های بلند که سرعت اهتزازش کمتر میباشد صوتش بم تر است
و اگر توی پیانو نگاه کنید میدانید که سیم های طرف چپ که صوت بم دارد
بلند است و هرچه از راست بچپ میروید سیم ها کوتاه و صوتها زیر میشود
تندی و کندی اهتزاز تارها یعنی سیم ها جهات دیگر هم دارد مثلاً اگر

دو تار به بلندی یک دیگر باشند ولی یکی درشت تر از دیگری باشد آنکه
نازکتر است تند تر اهتزاز پیدا میکند و بنا براین صوتش زیر تر است
وقتیکه بلندی و درشتی دو تار بقدر هم باشد و یکی بیشتر از دیگری کشیده
باشند آن تند تر مرتعش میشود و صوتش زیرتر است چنانکه وقتیکه میخواهند
سیم سنتور یا تار زیر شود بواسطهٔ کوک کردن آن را کش میدهند اگر دو تار
داشته باشیم که بلندی و درشتی و کش آنها بقدر هم باشد و یکی کثیف تر
از دیگری آنکه کثافتش کمتر است تند تر مرتعش میشود و صوتش زیر تر است
شود اما بعضی سازها هست که سیم ندارد مثل نی و اُرگ و سازهای
دستی فرنگی

ناظم در این سازها هوا در عبور از لوله ها اهتزاز پیدا
کند و صوت حاصل میشود و سرعت اهتزاز بسته به سوراخها و
بلندی لوله ها است

اهتزاز منحصر به تارها و هوا نیست زنگها و ظرفها و شیشه ها هم هر وقت
آنها را بزنند صوت های خوب میدهند و هرقدر آن زنگ ها و ظرفها
و شیشه ها بزرگتر باشد صوتشان بم تر است صفحه ها و تخته ها
هم اهتزاز پیدا میکنند و همچنین پوستها مثل پوست طبل صدای
خود ما و آواز مرغها هم بواسطهٔ اهتزاز پوست و هوا است در حنجره
از گلو که حنجره گویند

حرکات بسیار که در طبیعت واقع میشود نیز گاهی صوتهای خیلی خوش آیند
حاصل میکند مثل صدای حرکت برگها و بادها و بهم خوردن بال مرغها

و ترشح آب و غرش آن در طوفان دریا حتی همهمهٔ که بمسافت کمی از شهر شنید
میشود و عبارتست از صداهای مختلف شهر که با هم مخلوط شده تمام این اصوات
در ما اثر میکند و بما لذت میدهند لکن بعضی ارتعاشات هم هستکه گوش را
اذیت میکند و بدن انسانرا میلرزاند مثل صدائی که از اره کردن سنگ و افتادن
جسم سنگینی بزمین حاصل میشود ولی اصوات خوش آیند بقاعده و در زمانهای
مساوی بروز میکند و بتدریج خاموش میشود

احمد   چرا وقتی این پنجره که هستیم گاهی همهمهٔ شهر را که میفرمودید
میشنویم و بعضی اوقات نمیشنویم

کاظم   هر وقت باد از شهر بطرف این پنجره بوزد صداهای شهر را اینجا میآورد
اما وقتیکه حرکت هوا از طرف دیگر باشد صداها را هم با خودش از
آنطرف میبرد پس هوا لازم است برای اینکه ارتعاشات را بگوش ما
برساند حالا مثالی برای شما میزنم که خوب بفهمید هوا چطور ارتعاشات
اجسام را میآورد
سنگی در آب بیندازیم محلی را که سنگ در آب فرو میرود تماشا کنید می
بینید که آب تکان غریبی میخورد و در آن نقطه حلقه‌ها و موجهای مدوّر
پیدا میشود که رو به بزرگی میرود و هر چه بزرگتر میشود کمتر واضح و محسوس
میشود جهت آن اینستکه ذرّات موجهای اوّل که کوچک باشند ارتعاش
خودشانرا به ذرّات بعد از خودشان میدهند و اینها هم بذرّات بعد
و همچنین تا بآخر لکن این ارتعاش هر قدر از محل سقوط یعنی محل افتادن سنگ
دور میشود ضعیف میشود همین طور جسم با صوت مثلاً تاری که مرتعش شده

[illegible] ارتعاشات بی قاعده و در زمانهای [illegible]

باشد هوای دور خود را مرتعش میکند و موجهای مدوری در هوا احداث میکند و این موجها رو به بزرگی میروند و هر چه بزرگتر و از جسم مرتعش دورتر میشوند کمتر محسوس میشوند اگر یکی از آن موجها بگوش ما بخورد عضو کوچکی از گوش را که پرده صماخ گویند مرتعش میکند پرده صماخ مثل پوست طبل است و ارتعاش آن به عصبی میرسد که آنرا عصب سامعه گویند و آن عصب صوت را به دماغ میرساند

محمود — پس باینجهت است که وقتی گوش خودمانرا میگیریم هیچ چیز نمیشنویم

کاظم — بلی همین است

احمد — و نیز بهمین سبب است که هر وقت باد تمام موجهای صوت را از طرف مخالف میبرد هیچ چیز نمیشنویم

محمود — و بهمین واسطه است که هر وقت نزدیکتر به ساز باشیم صدای آنرا بهتر میشنویم

کاظم — و بهمین جهت است که بچه‌ها هر وقت زیاد قیل و قال میکنند میگوئیم گوشم را پاره کردی زیرا که بعضی اشخاص که موجهای صوتی خیلی شدید تا مکرر بگوش آنها خورده پرده صماخ آنها پاره شده و نسبتاً اتفاق میافتد که بکلی کر میشوند حالا ملتفت میشوید که اگر هوا نبود موجها هم پیدا نمی شد که پشت سر هم بروند و ارتعاش جسم مرتعش را نقل کنند و در اینصورت هیچ صوتی شنیده نمیشد این مسئله را بواسطه آلت تخلیه هوا ثابت میکنند باین طریق که زیر سرپوش آن آلت زنگی تکان میدهند بعد از آنکه هوای زیر سرپوش را

کشید باشند صدای زنگ هیچ شنیده نمیشود ولی بعد از آن اگر هوا داخل
سرپوش کنند هر قدر هوا داخل شود صدای زنگ محسوس تر گردد اگر با بالون
خیلی هوا بالا بروید بقدریکه هوا بسیار لطیف شود صدای رفیق خود را اگر با شما
حرف میزند درست نمیشنوید حتی بالای کوههائی که دو سه هزار ذرع
ارتفاع داشته باشند صدای توپ بقدر صدای طپانچه است و صدای طپانچه
مثل صدای چوبی که بشکنند بنا براین معلوم شد که هوا برای نقل صوت لازم
است علاوه براین از مثلهائی که برای شما زدم ملتفت شدید که هوا هر قدر
کثیفتر یعنی غلیظ تر باشد صوت را بهتر نقل میکند مایعات چون از هوا
کثیف ترند صوت را از هوا بهتر نقل میکنند چنانکه غواصان یعنی اشخاصیکه
زیر آب بجهت جمع کردن مروارید میروند صدای اشخاصیرا که بالای آب هستند
خیلی بهتر میشنوند از کسانیکه بالای آب هستند بهمان فاصله
جامدات از مایعات هم بهتر نقل صوت میکنند بسیار اتفاق افتاده است که
سردارها بجهت اینکه بفهمند در نزدیکی ایشان کجا جنگ است گوش خود را بزمین
گذاشته اند و باین طریق صدای توپ را از فاصله های زیاد شنیده اند که بواسطهٔ
هوا هرگز ممکن نبود بشنوند اعراب هم بجهت دانستن نزدیکی کاروان همین کار را
میکنند از این مثالهای آخری میبینید که گاهی اوقات خیلی فائده دارد که
شخص بداند صوت چطور منتقل و منتشر میشود یعنی از این مکان بمکان دیگر میرود
و همچنین خیلی خوبست که شخص بداند صوت چطور حاصل میشود زیرا که از روی این
اطلاعات میتوان سازهای خوب درست کرد

فصل سی و سیم

بقیهٔ صوت

کاظم وقتیکه در جنگل رفته بودید و از دور تماشا میکردید که هیزم شکنها شاخهٔ درختها را میزنند آیا ملتفت شدید که قبل از آنکه صدای تبر را بشنوید شاخه میافتاد

احمد خیر آقاجان چنین چیزی ملتفت نشده ام

کاظم آیا وقتیکه از دور تماشای شکارچی را میکردید که تیر میانداخت ملتفت شده اید که پیش از آنکه صدای تفنگ را بشنوید آتش آن بنظر شما میرسید

احمد خیر آقاجان اینرا هم ملتفت نشده ام چون بخیال آن نبودم بعد از این ملاحظه خواهم کرد

کاظم خوب پس یک چیزی میگویم که یقیناً ملتفت شده اید در وقت رعد و برق البته اتفاق افتاده است که صدای رعد را مدتی بعد از زدن برق بشنوید و حال آنکه رعد و برق هر دو با هم میباشند

احمد بلی آقاجان اینرا دیده ام لکن در صورتیکه رعد را بعد از برق میشنویم چرا میفرمائید هر دو با هم هستند

کاظم رعد و برق با هم هستند و اینکه رعد را بعد از برق میشنویم همانجهتاستکه صدای تفنگ را بعد از دیدن آتش آن میشنویم همانطور که صدای تبر را بعد از افتادن شاخه میشنویم

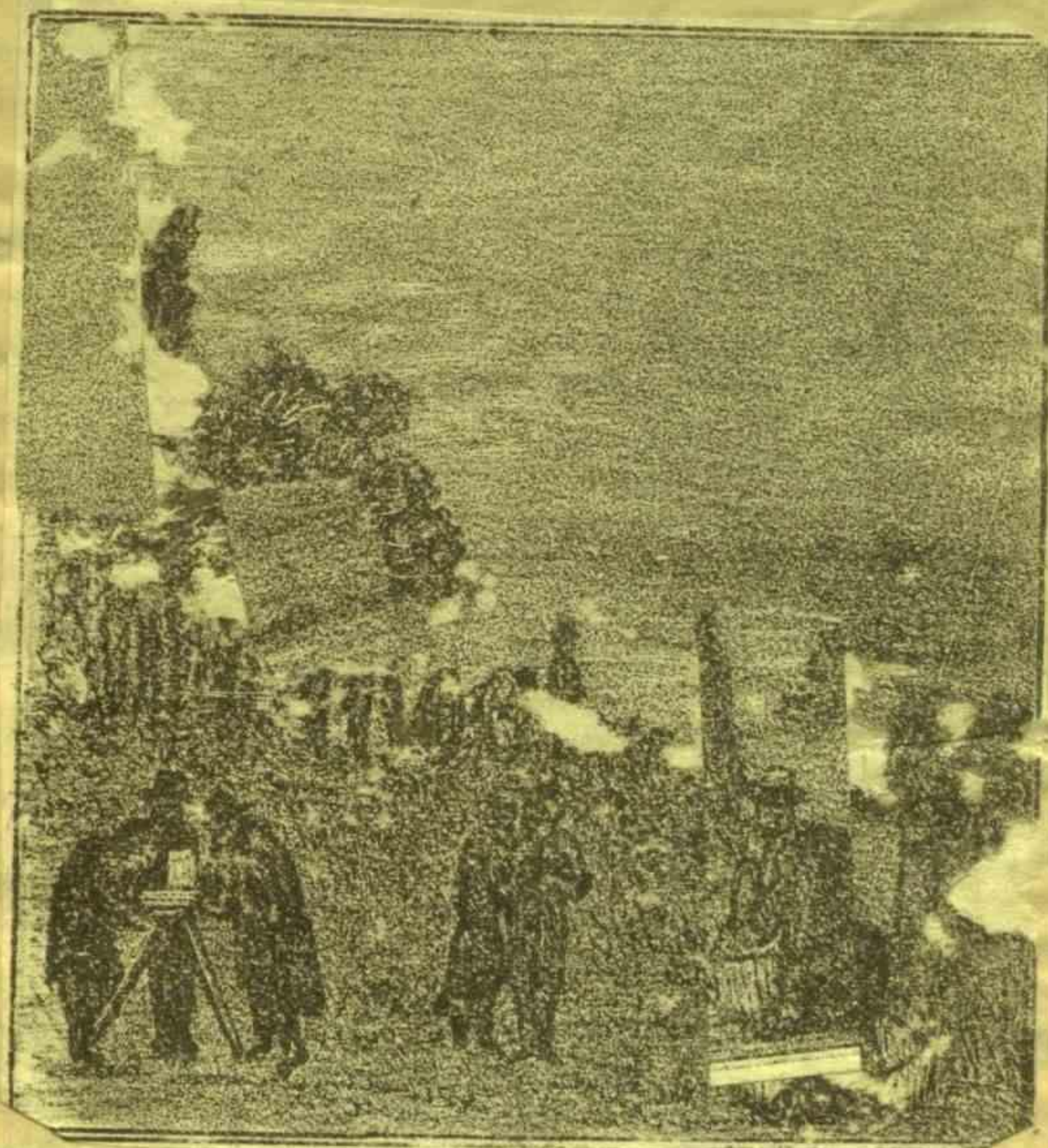
احمد خوب جهت آن چه چیز است

کاظم جهت آن اینستکه اگرچه نور هم مثل صوت بتدریج حرکت میکند و

میشود لکن سرعت حرکتش خیلی بیشتر است و زودتر از صوت بما میرسد فرض کنید
مثلا ستاره بی نوری در آسمان باشد و یکمرتبه نورانی شود در اینصورت شما بمجرد
نورانی شدن ستاره آنرا نخواهید دید بلکه اگر فاصله ستاره از شما هفتاد و پنج هزار فرسخ
باشد یک ثانیه بعد از نورانی شدنش آنرا خواهید دید و اگر فاصله اش از شما دو
برابر هفتاد و پنجهزار فرسخ باشد بعد از دو ثانیه خواهید دید و قس علیهذا بجهت اینکه
سرعت حرکت نور در هر ثانیه هفتاد و پنجهزار فرسخ است و این سرعت بقدری زیاد است
که در فاصله های کم مدت ما بین ظاهر شدن نور و رسیدن آن بما هیچ بنظر
نمیاید لکن صوت باین سرعت حرکت نمیکند مثلا اگر شما قریب سیصد و سی و
هفت ذرع از توپ فاصله داشته باشید و آنرا خالی کنند شما صدای آنرا یک
ثانیه بعد از خالی کردنش میشنوید اگر فاصله شما از توپ دو برابر آن باشد صدای
آنرا دو ثانیه بعد میشنوید اگر فاصله شما سه برابر باشد سه ثانیه بعد میشنوید
و قس علیهذا پس سرعت حرکت صوت در هوا تقریبا ثانیه سیصد و سی و هفت ذرع است
باینجهت است که هر وقت برقی میبینید اگر حساب کنید که ما بین زدن برق و شنیدن
رعد چند ثانیه است یعنی آن ثانیه ها را بشمارید میتوانید بفهمید که در چه فاصله
از شما رعد حادث شده است هر چند ثانیه داشته باشید همانقدر سیصد و
سی و هفت ذرع میشود یعنی برای دانستن فاصله کافیست که سیصد و سی و
هفت را در عدد ثانیه ها ضرب کنید

احمد — از کجا فهمیدید که صوت ثانیه سیصد و سی و هفت ذرع
حرکت میکند

کاظم — تقریبا صد و شصت سال قبل از این چند نفر از علماء جمع و

دو دسته شدند و هر دسته به یک آبادی رفتند فاصلهٔ آن دو آبادی تقریباً
به بیست و یک هزار ذرع بود این علماء هر دسته همراه خود یک عرّاده توپ بردند
و ساعتهای خیلی درستکار نیز همراه داشتند و ساعتهاشان را باهم
مطابق کردند و باهم قرار گذاردند در سر فلان ساعت توپ بیندازند

از این آبادی که توپ میانداختند آنها که در آن آبادی بودند میشمردند
که فاصلهٔ مابین برق و صدای توپ این آبادی چند ثانیه میشود معلوم است که فاصلهٔ
مابین دیدن برق و شنیدن صدای توپ مدتی است که صوت در ظرف آن مدت
باید از این آبادی به آن آبادی برود چون ثانیه‌ها را شمردند دیدند هشتاد و دو

شش ثانیه شد و چون فاصله ما بین ان دو ابادی بیست و نه هزار ذرع بود
گفتند در صورتیکه صوت در هشتاد و شش ثانیه بیست و نه هزار ذرع پیمود
در یک ثانیه هشتاد و شش مرتبه کمتر از آن خواهد بود چون بیست و نه هزار را
بر هشتاد و شش قسمت کردند سیصد و سی و هفت بدست آمد پس صوت
در هر ثانیه تقریبا ۳۳۷ ذرع می پیماید بعد از آن تجربه های دیگر هم کردند
و ملتفت شدند که صوت در مایعات تندتر از بخارات حرکت میکند و در جامدات
تندتر از مایعات

احمد آقاجان شما بما وعده داده بودید که بگوئید جهت اینکه بعضی جاها
صوت مکرر میشود چیست پس کی میفرمائید

محمود پارسال که ما شمیران بودیم یک جائی بود هرچه میگفتیم
مکرر میشد مثل اینکه یک نفر دیگر تقلید مرا در میاورد

کاظم اینواقعه را بزبان عربی صدا گویند برای اینکه جهت آنرا بفهمید
باز باید سنگی را که در آب انداختیم مثال بزنیم وقتیکه سنگ را در آب انداختید
دیدید که موجها بشکل حلقه در اطراف آن پیدا شد حال اگر یکی از این موجها
بمانعی برخورد مثلا به تخته سنگی یا بدرختی یا بچیز دیگری البته میدانید
که یکمرتبه نمی ایستد بلکه بر میگردد مثل اینکه از آنطرف آنرا پس زده باشند
صوت هم وقتیکه در هوا پیدا شد همینطور کم کم پیش میرود لکن اگر اتفاقا
بمانعی برخورد مثل دیواری یا برجی یا ابری منعکس میشود یعنی بر میگردد
باینجهت اینواقعه یعنی صدا را انعکاس صوت هم میگویند

احمد آقاجان ما هر وقت حرف میزنیم اطراف ما دیوار هستند پس چرا هم

هستیم آسمان غالباً ابر دارد پس چرا انعکاس صوت پیدا نمیشود
کاظم بجهت اینکه برای پیدا شدن انعکاس صوت بعضی شرایط هست که حالا
برای شما میگویم برای اینکه یك کلمه حرف مکرر شود باید مانعی که صوت را منعکس
میکند جائی واقع باشد که انعکاس صوت بعد از تمام کردن آن کلمه بگوش شخصی
که حرف میزند برسد زیرا که اگر هنوز آن کلمه تمام نشده صوت منعکس شود
با صوتی که از دهن حرف زننده بیرون میاید مخلوط میشود آنوقت صوت
شدید تر میشود چنانکه در حمام یا در اطاق های بزرگ خالی واقع میشود و
اینواقعه را کوی گویند خلاصه برای اینکه یك کلمه بطور واضح مکرر شود
باید مانعیکه صوت را بر میگرداند بفاصله باشد که صوت منعکس بعد از
تمام شدن آن کلمه بگوش حرف زننده برسد در کلمات خیلی کوتاه حساب
کرده اند که برای اینکه آنکلمات خوب مکرر شود باید مانع قریب سی و دو ذرع
فاصله داشته باشد حالا اگر آن مانع دو برابر یا سه برابر یا چهار برابر
فاصله داشته باشد دو یا سه یا چهار کلمه کوتاه را مکرر میکند زیرا که
چون فاصله زیادتر است مدت رفتن و آمدن صوت بیشتر میشود و وقتیکه صوت
منعکس کلمه اول بگوش حرف زننده میرسد آن شخص سه چهار کلمه حرف
زده است و بنابرین هر سه چهار کلمه را مکرر میشنود بعضی اوقات انعکاس
صوت متعدد میشود یعنی یك کلمه را چندین بار مکرر میکند چنانکه نزدیك
میلان که از شهرهای ایطالیاست گویند جائی هست که صوت چهل مرتبه مکرر می
شود اینقسم انعکاس صوت بواسطه اینستکه چندین مانع صوت را بیکدیگر می
فرستند و مکرر آنرا منعکس میکنند

فصل سی و چهارم

الکتریسیته - رعد و برق

احمد — آسمان را ابر گرفته و هوا گرم است و زحمت میدهد بنظرم رگ
باری خواهد شد

محمود — راست گفتید دارد تگرگ میاید

احمد — زود پنجره را ببند

محمود — دیدید چه برقی زد

احمد — ده زود پنجره را ببند الان رعد هم میاید و من از آن خیلی میترسم

محمود — همین رعد و برق خیلی خطر دارد آقاجان چنین نیست

کاظم — بلی بعضی اوقات بخانه ها میزنند و تا مسافت زیادی هرچه در بین
راهش باشد میشکند و پرت میکند چند سال پیش من عمارتی دیدم
که برق از بخاری داخل آن شده و اسباب زیاد شکسته و انداخته و در
سوراخ کرده عیب شده بود در یکی از دهات یک روز کسی برای من حکایت
کرد که در اوایل پاییز غفلةً رگ باری کرد باران مثل سیل میبارید رعد
متصل میغرید سه چوپان جوان که در صحرا گرفتار رگبار شده بودند
زیر چند درخت پناه بردند یکی زیر درخت بلوطی رفت و دو نفر دیگر
زیر شاه بلوطی یکمرتبه بالای سر آنها صدای رعد بلند شد و یک قطعه آتش
بطرف شاه بلوط پایین آمده بآن دو چوپان پیچید سومی که آنرا دید
بوی گوگرد بدماغش خورد و بیهوش شد چون بهوش آمد رفقایش را

ولباس آنها را سوخته دید وپهلوی آنها پنج میش بواسطهٔ برق مرده و یک

سگ دو قطعه شده بود

احمد پناه بر خدا آقا جان پس رعد خیلی ترس دارد

کاظم بلی لکن بخاطر داشته باشید که اگر آن چوپانهای بدبخت زیر باران

وسط صحرا ایستاده بودند و زیر درخت پناه نبرده بودند احتمال میرود که

باین قسم کشته نمیشدند

محمود آقا داداش شنیدید چه رعد پر صدائی بود معلوم میشود خیلی بما

نزدیک است

کاظم خیر زیاد نزدیک نیست زیرا که ما بین رعد و برق فاصلهٔ زیادی

بود

احمد راست است رعد و برق باهم حادث میشوند غیر از اینکه نور را فوراً می

بینیم اما صوت قدری طول میکشد تا بما برسد باینجهت صدای رعد را همان وقت

نور برق نمیشنویم

کاظم بلی وقتیکه از سرعت حرکت صوت برای شما صحبت میکردم این مطلب را

بشما گفتم و بنابرین میدانید که بعد از دیدن برق دیگر شنیدن رعد ترس

و خطری ندارد

محمود آقا جان آنروز یک دستور العملی دادید که بفهمیم رعد از ما چه فاصله

دارد من فراموش کرده ام

کاظم صوت تقریباً هر ثانیه سیصد و سی و هفت ذرع حرکت میکند بنا

برا این اگر رعد سیصد و سی هفت ذرع از ما دور بود بعد از یک ثانیه آنرا میشنیدیم

اما چون تقریبا مابین برق و رعدی که پشت سر آن بود هشت ثانیه طول
کشید معلوم میشود رعد هشت برابر سیصد سی و هفت ذرع فاصله
دارد

احمد اینفاصله را حساب کنیم

محمود من ضرب کردم هشت ضرب در سیصد و سی و هفت میشود دو هزار و
ششصد و نود و شش

کاظم از این قرار قریب نیم فرسخ رعد از ما دور است

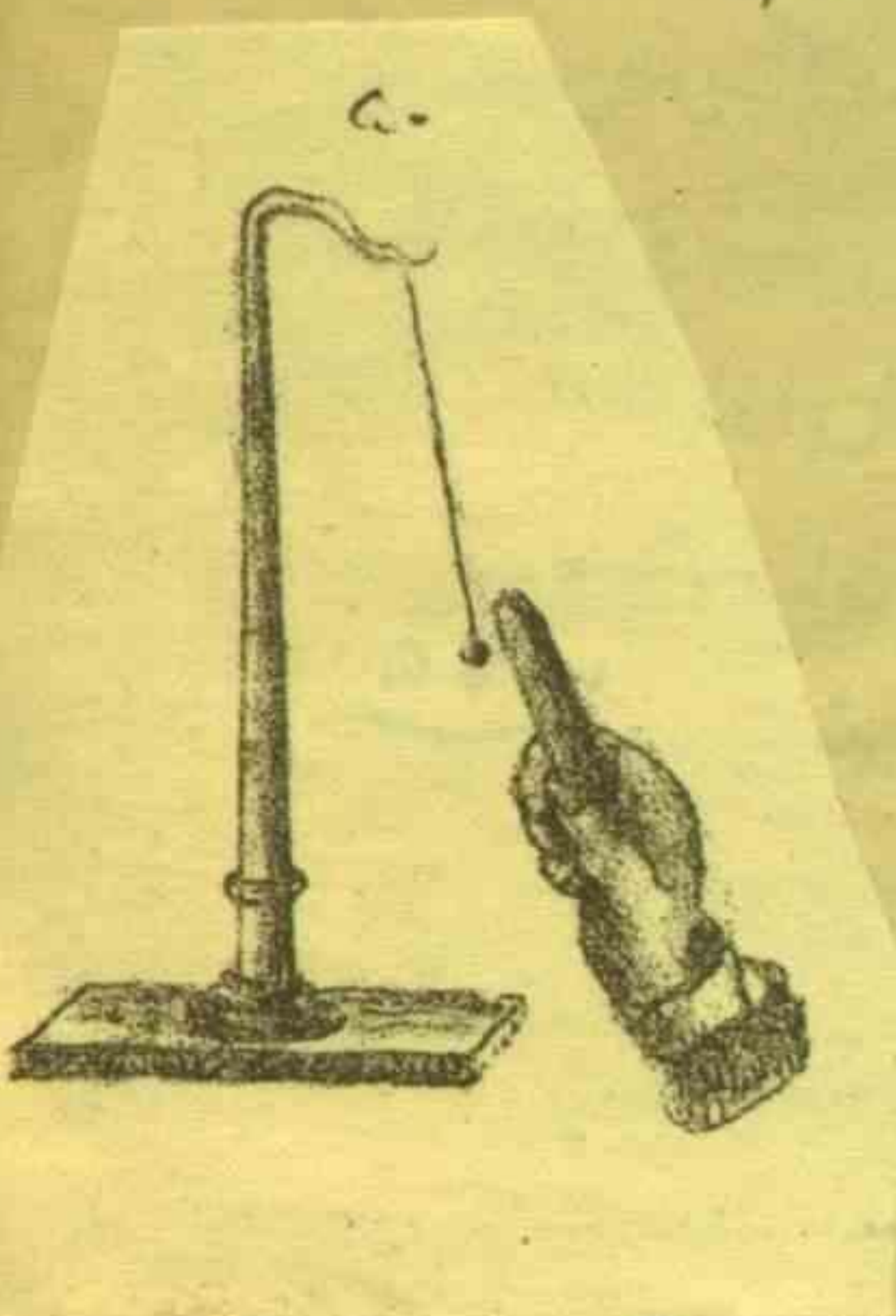
احمد آقاجان رعد و برق از چه پیدا میشود

کاظم اینمطلب که شما از من میپرسید مدتها مجهول بوده و کسی نمیدانست
البته کهربا دیده اید که با آن سر چوب سیگار و گردن بند و از این قبیل چیزها
میسازند این کهربا صمغ بعضی درختها ئیست که در زمانهای خیلی قدیم میروئیده
و این صمغ خاصیت عجیبی دارد که وقتی آنرا مالش دهند اشیاء کوچک مثل
کاه را جذب میکند و بهمین جهت آنرا کهربا گویند یعنی کاه ربا میرباید بنا بر این اگر
کهربا را بپارچه پشمی یا پوست گربه بمالند و آنرا نزدیک سر ریسمانی یا کاهی
یا پری ببرند آن ریسمان یا کاه یا پر بطرف کهربا میپرند و بآن میچسبند مدت
دو هزار سال مردم این خاصیت کهربا را میدانستند لکن چیز دیگری از آن نفهمیده
بودند قریب سیصد سال پیش یک نفر طبیب انگلیسی معلوم کرد بعضی اجسام
دیگر هم خاصیت کهربا را دارند یعنی وقتی آنها را مالش دهند اجسام خفیف
یعنی سبک را جذب میکنند پس بنای پیدا کردن سبب این جاذبه را گذا
و مطالب بسیار ملتفت شدند و علم تازه بدست آمد که سر برق و تلگراف

وبسا چیزهای دیگررا معلوم نمود

این مطالب را تماماً فرنگیها معلوم کرده اند و چون کهربا را بزبان یونانی الکترن میگفتند قوۀ کهربا نیزرا قوۀ الکتریسیته اسم گذاشتند و چون رعد و برق هم از همان قوه است ما آنرا قوۀ برق میگوییم

یک تکه کاغذ یا گلوله از مغز اقطی

بیک قطعه ابریشم بیاویزید و یک قطعه لاکرا خوب مالش دهید و بآن نزدیک کنید خواهید دید که تکه کاغذ فوراً بطرف قطعه لاک میرود و یک لحظه بآن میچسبد بعد جدا میشود و عقب میرود و اگر باز قطعه لاکرا نزدیک آن ببرند فرار خواهد کرد اگر بجای یک قطعه لاک یک لوله شیشه را خوب مالش دهند نیز همان کاررا خواهد کرد حالا اگر بیک دست قطعه لاک و بدست دیگر لوله شیشه را بگیرید و هردورا از دو طرف به آن تکه کاغذ نزدیک کنید خواهید دید که کاغذ به لاک می چسبد بعد جدا میشود و میرود به شیشه میچسبد و باز جدا شده بلاک می چسبد و همینطور متصل از لاک به شیشه و از شیشه بلاک میرود چون خواستند سبب این حرکات غریب را معلوم کنند ابتدا یکچندی سخن درست صحیح نبود تا اینکه فرانکلن ینگی دنیائی حدس بهتری زد و حالا آنرا برای شما میگویم خوب گوش بدهید در تمام اجسام یک چیز غیر مرئی هست یعنی چیزی که دیده نمیشود و آنرا قوۀ الکتریسیته گویند همانطور که در اجسام حرارت هست و دیده

شود وشاید که الکتریسیته جسمی حرارت باشد این الکتریسیته در اجسام بر
اندازه های مختلف هست گاهی زیاد گاهی کم

انسان ممکن است گاهی گرمش باشد گاهی سرد وقتیکه گرمش میشود ناراحت است
ومیخواهد حرارت زیادی را از بدنش بیرون کند وقتیکه سردش میشود باز ناراحت است
ومیخواهد تحصیل حرارت کند خلاصه راحت نیست مگر وقتیکه مقدار معینی
حرارت داشته باشد نه کمتر نه بیشتر اجسام هم با الکتریسیته همین حال را دارند
اگر جسم مقدار مناسبی الکتریسیته داشته باشد که کم و زیاد کردن نخواهد
آرام است ولی جسمی که الکتریسیته اش زیاده یا کم باشد علیل است، در
آنصورت گویند کهربائی شده و فرنگیها میگویند الکتریزه شده است والکتریزه
شدن چنانکه برای شما گفتم هم ممکن است از زیادی الکتریسیته باشد هم از کمی
آن و برای هر یک ازین دو حال اسمی گذاشته اند آنکه الکتریسیته اش زیاد
باشد گویند الکتریسیته موجب دارد و آنکه الکتریسیته اش کم باشد گویند
الکتریسیتهٔ منفی دارد

وقتیکه شیشه را مالش میدهند الکتریسیتهٔ آن زیاد میشود یعنی دارای
الکتریسیتهٔ موجب میشود وقتیکه لاک را مالش میدهند الکتریسیته که
دارد بیرون میرود یعنی دارای الکتریسیتهٔ منفی میشود در اینصورت
شیشه میخواهد زیادی الکتریسیتهٔ خود را بیرون کند لاک میخواهد الکتریسیته را
که از او رفته است بیاورد و اگر آن شیشه ولاک را مقابل هم بگذارند بطرف هم
جهند برای اینکه لاک الکتریسیته دریافت کند و شیشه الکتریسیتهٔ زیادی
خود را باو بدهد و بعد از آنکه این رد و بدل را باهم کردند از هم دور میشوند

حال اگر قبل ازین واقعه قطعه کاغذی میان آنها بگذارید آن کاغذ از
شیشه بلاک وازلاک بشیشه میرود برای اینکه زیادی الکتریسیته یکی را به
دیگری بدهد پس اگر دو جسم یک جور الکتریزه شده باشند یعنی هر دو الکتریسیته
موجب یا هر دو الکتریسیته منفی داشته باشند یکدیگر را دفع می کنند یعنی
ازهم دور میشوند ولی اگر الکتریسیته آنها فرق داشته باشد یعنی یکی الکتریسیته
موجب و دیگری الکتریسیته منفی داشته باشد یکدیگر را جذب میکنند و بعد
ازهم جدا میشوند در وقتی که بهم میچسبند الکتریسیته زیادی یکی از آنها داخل
دیگری میشود و در این عبور روشنائی وصدائی حاصل میشود

احمد اما کاغذ که وقتی به لاک چسبید نه صدائی پیدا شد نه روشنائی

کاظم بجهت این بود که لاک و لوله شیشه و کاغذ چیزهای کوچک بودند صدای آنها را
نشنیدیم اما اگر قطعه بزرگ از شیشه را مالش دهند که الکتریسیته زیادی
جمع شود در ضمن عبور یک روشنائی و یک صدائی میکند مثل رعد و برق
و آن روشنائی الکتریسیته بعینه مثل برق مارپیچ است و همان طور که بعد از
برق بوی مخصوصی در هوا هست بعد از روشنائی الکتریسیته هم هست و
آن روشنائی مثل برق آدم و حیوانات را میزند بلکه اگر اسباب آن بزرگ و پر قوت
باشد میکشد و مثل برق بعضی اجسام را آتش میزنند و فلزات را داغ
بلکه ذوب میکند البته شنیده اید که بعضی اشخاص که افلیج میشوند چرخ
الماس بدست آنها میدهند چرخ الماس آلتی است که الکتریسیته حادث
میکند مردمان سالم که چرخ الماس بدست میگیرند عذاب شکنجه سخت میبینند و با وجود
اینکه قوه آن چرخها چندان زیاد نیست

ظاهر اینستکه اصطکاک ابرها بهمدیگر یا اصطکاک طبقات هوا باهم یا با زمین ابرها را الکتریزه میکنند و بعضی الکتریسیتهٔ موجب و بعضی الکتریسیتهٔ منفی پیدا میکنند و هر وقت که ابری با الکتریسیتهٔ موجب با ابری که الکتریسیتهٔ منفی دارد ملاقات کند آن دو ابر همدیگر را جذب میکنند الکتریسیتهٔ زیادی ابر موجب داخل ابر منفی میشود و بواسطه رعد و برق پیدا میشو[د]
بعضی اوقات یک ابر چندین محل الکتریسیته زیادی خود را با ابر دیگر خالی میکند آنوقت چندین برق یکمرتبه میزند و صدای آن چون از مسافتهای مختلف است متفاوت بگوش ما میرسد صدای برق نزدیک قبل از صدای برق دور میرسد باینجهت چندین رعد پشت سرهم شنیده میشود و این آن غرشی است که شما از آن میترسید

احمد بسیار خوب تگرگ از کجا میاید

کاظم تگرگ همیشه همراه رعد و برق است و آن مرکب است از قطعه‌های کوچک یخ که در اعالی جو ساخته میشود قطعه‌های کوچک چند دانه بهم می‌چسبند و دانه‌های درشت تگرگ را میسازند و آنها قبل از افتادن بزمین بیچند در هوا میچرخند یکی از علماء طبیعی خیال کرده است که جهت چرخیدن این تگرگهای سنگین در هوا اینستکه آن تگرگها مابین دو ابر الکتریزهٔ مخالف واقعند و مثل قطعه کاغذی که ما خودمان تجربه کردیم که از لاک بشیشه و از شیشه به لاک میرفت آنها هم از یک ابر با بر دیگر میروند

فصل سی و پنجم

بقیهٔ الکتریسیته - برق گیر

احمد آقاجان آیا چیزی نیست که انسان را از برق حفظ کند

کاظم چرا برق گیر هست

احمد برق گیر چه چیز است

کاظم برق گیر میلهٔ بلندی است از آهن که بالای عمارتها میگذارند و آنها را از برق محفوظ میدارد

احمد میلهٔ آهن چه طور عمارت را از برق حفظ میکند

کاظم حالا برای شما میگویم اگر در میان جمعیت زیادی باشید و بخواهید چیزی از این سر جماعت بآن سر جماعت برسانید آن چیز را بآن شخصی که پهلوی شماست میدهید و او بشخص پهلوی خود و همینطور دست بدست آنرا بآن سر جماعت میرسانند پس اشخاصی که ما بین شما و آن سر جماعت هستند ناقل آن چیز میباشند و ناقل یعنی رساننده بعضی اجسام هستند که ناقل الکتریسیته میباشند همانطور که آن اشخاص ناقل آن چیز شدند یعنی اگر بیکطرف آن جسم را الکتریسیته بدهید فی الفور آن الکتریسیته از میان تمام آن جسم عبور میکند و با کمال سرعت بجای دیگر میرود بدون اینکه آن جسم چیزی از آن الکتریسیته را برای خود نگاه بدارد سرعت حرکت الکتریسیته در آن اجسام در هر ثانیه سی الی چهل هزار فرسخ است تصور کنید که سرعت کالسکهٔ بخار با النسبه باین سرعت مثل حرکت مورچه است بعضی اجسام دیگر هستند که ناقل الکتریسیته نیستند مثل اینکه در میان جماعت یکنفر باشد که عوض اینکه آن چیز را که شما باو

داده باید بدیگری بدهد برای خودش نگاه بدارد آن اجسام هم الکتریسیته را هر جا
بآنها بدهید همانجا آنرا نگاه میدارند و نمیگذارند حرکت کند و باید بدانید
که بدن خودتان الکتریسیته را خیلی خوب نقل میکند فلزات هم بخوبی ناقل
الکتریسیته هستند نیز باید بدانید که چون جسمی الکتریزه شد اگر سطوح آن
صاف یا مدور باشد الکتریسیته از آن خارج نمیشود اما اگر در یک نقطه از
سطحش نوک داشته باشد الکتریسیته از آنجا فرار میکند اینست که گویند الکتریسیته
طالب نوک است فرانکلن ینگی دنیائی این مطلب را ملتفت شده و گفته بود
که اگر میله فلزی بارتفاع معینی در هوا بلند کنند در صورتیکه با زمین رابطه نداشته
باشد آنوقت ابر با رعد و برقی نزدیک آن بشود میله فلزی الکتریزه میشود و
از آن برق میجهد برای اینکه این مطلب را محقق کند فرانکلن در سنه ۱۷۵۲ یکروز
که رعد و برق بود بصحرا رفت و بادبادکی با خود برد که نوک فلزی داشت بادبادک
را بطرف ابر هوا کرد و چیزی نگذشت که از پائین ریسمان بادبادک برق
جستن کرد و فرانکلن محض احتیاط آن ریسمان را بدست نگرفته بود زیرا که ممکن
بود او را صدمه بزند یا بکشد

یکسال بعد یکنفر فرانسوی مسیو دُورُماس در صورتیکه از کار فرانکلن
خبر نداشت با اسباب مناسب تر همین تجربه را کرد و بر ریسمان بادبادک مفتول
آهنی پیچید زیرا که آهن الکتریسیته را خوب نقل میکند و آخر ریسمان را با ابریشم
بست و آنرا بر زمین نصب کرد و این بجهت آن بود که چون ابریشم ناقل الکتریسیته
نیست نمیگذارد الکتریسیته بادبادک داخل زمین شود در آنجائی که ابریشم را
بر ریسمان وصل کرده بود یک لوله حلبی هم بسته بود ولی آنهم بزمین نمیرسید

زیاد شد هم بجهت تماشا با مسیو دو ژماس بصحرا رفته بودند ابر بزرگی بالای سر آنها
پیدا شد مسیو دو ژماس بادبادک را هوا کرد بعد از چند لحظه دیدند کاه
و خاشاکی که روی زمین زیر لوله حلبی هستند بطرف این لوله بلند شده بنا
رقاصی را گذاشتند قریب یکربع ساعت این بازی در کار بود بعد چند قطره
باران آمد و صدای دائمی شبیه بصدای دم کوره بگوش رسید و این دلیل بود
بر اینکه الکتریسیته زیاد شده مسیو دو ژماس از ترس اینکه مبادا حادثه [illegible]
دهد از تماشاچیان خواهش کرد دور شوند پس شعله نور مابین لوله و [illegible]
آتشی ملاحظه شد و صدائی شنیدند شبیه بصدای رعد و آن صدا [illegible]
مکرر شد و در این مدت متصل بوی گوگرد محسوس میشد رعد و برق هم دیده
نمیشد

احمد — خوب اگر این بادبادک بزمین وصل بود چه میشد

کاظم — بکلی غیر از این واقع میشد یعنی زمین که مخزن کل الکتریسیته است چون
با بادبادک مربوط باشد هر الکتریسیته که ابر منفی لازم داشته باشد باو میرساند
و اگر ابر الکتریسیته اش موجب باشد یعنی الکتریسیته زیادی داشته باشد که
الکتریسیته زیادی خود را بتوسط بادبادک تسلیم میکند و بادبادک آن الکتریسیته را
بزمین میرساند

برق گیر بعینه مثل آن بادبادک دو لوله ذاتی است که با زمین مربوط باشد میله
برق گیر در طرف بالا منتهی بنوکی است و از پائین میرود بسوراخی که در زمین
حفر کرده اند وقتیکه ابر با رعد و برق از بالای برق گیر عبور کند اگر الکتریسیته منفی
داشته باشد یعنی الکتریسیته اش کم باشد برق گیر چون ناقل الکتریسیته است از

زمین الکتریسیته اخذ میکند و بواسطه نوک خود با زمین میرساند اگر بر عکس الکتریسیته
ابر موجب باشد یعنی الکتریسیته زیادی داشته باشد کم کم زیادی الکتریسیته
خود را بنوک برق گیر میسپارد و برق گیر آنرا بزمین میرساند هر حال ابرهائی که از بالای
عمارت عبور میکنند در صورتیکه برق گیر نباشد ممکن است رعد و برق و صاعقه
بروز بدهند و اسباب خطر شوند بواسطه بودن برق گیر آرام و بی صدا میگذرند و
برق گیر عمارت را از خطر محفوظ میدارد

در اوقات رعد و برق باید خیلی احتیاط کنید و به برق گیر دست نزنید زیرا
ممکن است همان وقت در برق گیر صاعقه غیر مرئی باشد و چون بدن انسان
الکتریسیته را خوب نقل میکند صاعقه برق گیر داخل بدن شما میشود و شما را
هلاک میکند

محمود — آقا جان من که هیچ برق گیر ندیده ام این چه سفارشی است که شما
فرمائید

کاظم — احتیاطاً میگویم که اگر بفرنگستان رفتید ملتفت این نکته باشید
زیرا که آنجا برق گیر زیاد است و شاید که بعدها در ایران هم معمول شود و علاوه
براین باید بدانید که در زمان رعد و برق پناه بردن بزیر درخت خطر دارد
زیرا که درخت و هر چیز مرتفع صاعقه را مثل برق گیر جذب میکند بخصوص
اگر نوک داشته باشد

احمد — پس معلوم شد که بعضی ابرها الکتریسیته منفی دارند و بعضی
الکتریسیته موجب

کاظم — بلی همین طور است سابقاً این مطلب را گفته ام و بتجربه رسیده

که هر وقت دو جسم را بهم بمالند یکی همیشه الکتریسیتهٔ موجب پیدا میکند دیگری
الکتریسیتهٔ منفی مثلاً وقتیکه شیشه را بسقز بمالند شیشه الکتریسیتهٔ موجب
پیدا میکند سقز الکتریسیتهٔ منفی باینجهت الکتریسیتهٔ موجب را زجاجی
والکتریسیتهٔ منفی را سقزی هم میگویند والبته میدانید که شیشه را
بعربی زجاج گویند

اجسامی را که ناقل الکتریسیته نیستند فاصل نیز گویند یعنی جدا کننده زیرا که هر
وقت آنها را ما بین جسم الکتریزه و زمین قرار دهند جسم الکتریزه را از
زمین جدا میکند و نمیگذارد الکتریسیته اش بزمین برود مثل اینکه ابریشم
ریسمان باد بادک را از زمین جدا کرد

محمود — برق گیر را کی اختراع کرد

کاظم — فرانکلن ینگی دنیائی مخترع برق گیر است این مرد بزرک پسر صابون
پز فقیری بود خود او چاپچی شد و اینقدر کار کرد و از روی صرفه و ترتیب
حرکت کرد که در فیلادلفیا که از شهرهای معتبر ینگی دنیاست رئیس چاپخانهٔ
معتبری شد متصل در صدد تحصیل علم و چیز فهماندن بمردم بود کتابهای
خوب نوشته است که مردم را تربیت کند در علوم هم کشفهای بزرک کرده
که نمونهٔ از آن برق گیر است و میبینید چه قدر چیز مفیدی میباشد وقتی ینگی
دنیا که وطن او بود با انگلیس جنگ پیدا کرد فرانکلن را هموطنانش بفرانسه فرستادند
که از آن دولت کمک بخواهد مردم پاریس او را با کمال شوق پذیرفتند و هر چه خواست
باو دادند در حفظ مملکت خود خیلی کمک کرد و صلح نامهٔ که باعث آزادی وطن
او شد امضا نمود چون در سنهٔ ۱۷۹۰ وفات کرد عموم مردم متأسف شدند تمام

هموطنانش یک ماه عزا گرفتند و دولت در اسم سر روز عزا گرفت عائله
از احوال اینمرد بزرگ من بیش از این نمیتوانم برای شما بگویم لکن شما اگر بخواهید
شرح حال او را بدست بیاورید و بخوانید خیلی فائده خواهد داشت

فصل سی و ششم

مغناطیس

محمود — اگر بخواهند به بعضی دنیا بروند باید از دریا عبور کنند

کاظم — بلی

محمود — روی دریا که راه و جاده نیست چه طور حرکت میکنند آیا
آفتاب و ستاره ها راهنمای ایشان میباشند

کاظم — آفتاب و ستاره ها هم میتوانند در روی دریا هدایت کنند
لکن بعضی روزها ابر جلو آفتاب را میگیرد و دیده نمیشود همچنین بعضی
شبها ستاره ها پشت ابر میباشند در اینصورت ملاحها بهدایت
قطب نما سفر میکنند

محمود — قطب نما چه چیز است

کاظم — البته مغناطیس دیده اید که سنگ سیاهی است که آهن را
جذب میکند همانطور که کهربای مالش داده کاه را جذب میکند و باین
جهت مغناطیس را آهن ربا میگوئیم این شباهت آهن ربا را با کهربا در
نظر بگیرید زیرا که بعضی چیزهای دیگر هم دیده میشود که ما را بگمان می
اندازد که در مغناطیس یعنی آهن ربا هم الکتریسیته مداخله دارد

هر وقت آهن ربائی را به سوزنی نزدیک کنید آن سوزن مجذوب آهن ربا میشود
و بعد از آنکه قدری با آهن ربا چسپید خودش هم آهن ربائی میشود که اجسام
آهنی دیگر را جذب میکند آهن رباهائیکه شما می بینید همان آهنست که آهن ربا
شده و غالباً بشکل نعل اسب آنها را میسازند یکی از آنها را از بازار بخرید و سوزنی را
باو نزدیک کنید بطریقی که نوک سوزن به نوک آهن ربا وصل شود پس وسط
آهن ربا را بگیرید و تکان بدهید سوزن شما آهن ربا خواهد شد آنوقت یک
قطعه چوب پنبه بردارید و ورقه نازکی از آن با چاقو ببرید که هر چه نازکتر باشد
بهتر است پس سوزن آهن ربا شده را روی ورقه چوب پنبه بگذارید و ورقه را
روی آب آنوقت نگاه کنید سوزن شما همواره یکطرفش بسمت شمال است
و طرف دیگرش بسمت جنوب

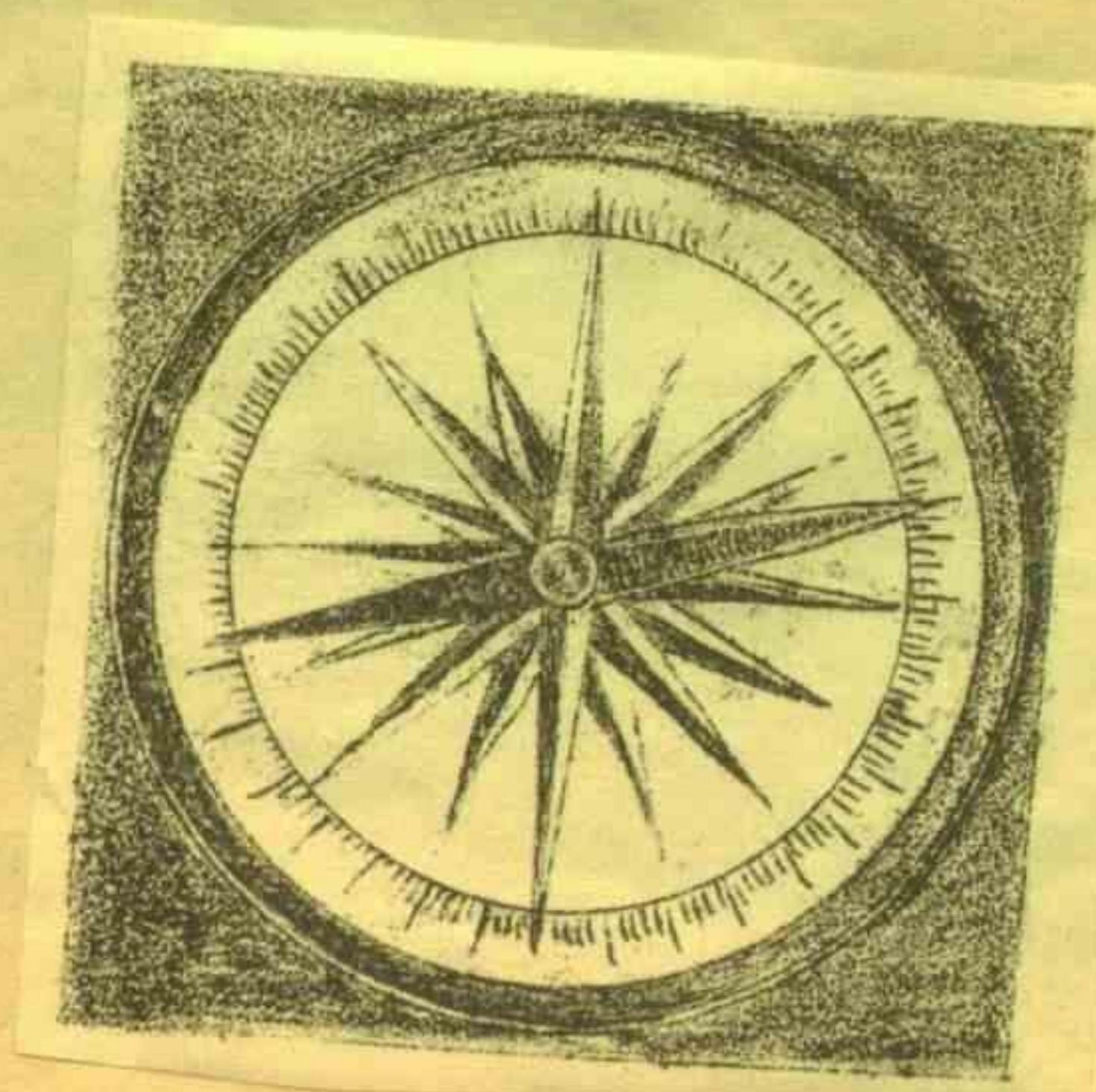
محمود صبر کنید من ببینم جنوب کدام است

احمد وقت ظهر اگر رو بآفتاب بایستیم رو بجنوب ایستاده‌ایم آنوقت
شمال پشت سر ما و درست مقابل جنوب است

کاظم آفرین بر شما حالا میخواهد آفتاب با شما باشد میخواهد نباشد همیشه
یکطرف سوزن آهن ربا شده بسمت شمال است و طرف دیگر بسمت جنوب

احمد آیا سر سوزن بطرف جنوب میایستد یا ته آن

کاظم اینرا باید یکمرتبه وقت ظهر که آفتاب در جنوب است ملاحظه کنید
اگر سر سوزن بطرف آفتاب است همیشه سر آن بطرف جنوب خواهد بود و اگر
ته آن بطرف آفتاب است همیشه ته آن بطرف جنوب و سر آن بسمت شمال
خواهد بود

حالا اگر با این سوزن آهن ربا شده یک سوزن دیگر را آهن ربا کنید یعنی آنها را
پهلو و هم بخوابانید بطوریکه سر این پهلوی سر آن و ته این پهلوی ته آن باشد
و سر آنها بسمت شمال و ته آنها بطرف جنوب باشد بمحض اینکه سوزن دومی
آهن ربا شد سرش از پهلوی سر رفیقش فرار میکند و بسمت جنوب میرود
اینهم یکی از شباهتهای مغناطیس است با اجسام الکتریزه که چون الکتریسیته
آنها مثل هم شد یکدیگر را دفع میکنند
باز برویم بر سر قطب نمای شما زیرا این سوزن آهن ربا شده که شما روی چوب
پنبه و آب گذاشته اید در حقیقت قطب نما است و مدتها قطب نمای مردم
همین بود و معلوم نیست که کی آنرا اختراع کرده چینیها و فرانسویها و انگلیسها
و پرتغالیها ادعای این افتخار را میکنند خلاصه قریب ششصد سال پیشتر
فلاویو ژیوژا از اهالی ناپل که اکنون از بلاد ایطالیا است این قطب نما را خیلی
تکمیل کرد از جمله آن را طوری ساخت که سوزن قطب نما بآزادی بتواند در جعبه
کوچکی بچرخد و انسان هم بتواند آنرا در جیب خود بگذارد و همراه ببرد
س ۵۷

در این جبه شکلی بصورت ستاره ساخته اند و آنرا گل باد مینامند نوکهای
این شکل ستاره جهات را معلوم میکند و پهلوی آنها حرف اول جهات را
بزبان فرنگی نوشته اند زیرا که قطب نماهای خوب از فرنگستان میاورند و ما خود ما
اگر قطب نما بسازیم و بخواهیم جهات را در آن معلوم کنیم باید بجای شمال ش
و بجای جنوب ج و بجای مشرق ق و بجای مغرب ب بنویسیم مابین شمال
و مشرق را شمال شرقی گویند و مابین شمال و مغرب را شمال غربی گویند و
مابین جنوب و مشرق را جنوب شرقی گویند و مابین جنوب و مغرب را جنوب
غربی

قبل از آنکه قطب نما اختراع شود ملاحان جرأت نمیکردند بوسط دریا و جاهائی
که بلد نیستند بروند همینکه قطب نما ساخته شد بکمک این آلت کوچک همه جا
دریاها و اقیانوسها را گردش کردند و کریستف کلمب امریکا را کشف
کرد و واسکو دوگاما دور دماغه امید گشته هندوستان رفت و راه
از فرنگستان بآن مملکت باز نمود اگرچه از وقتیکه مذنب سوئیز را ساخته اند
دیگر احتیاج دور گشتن از دماغه امید را ندارند

فصل سی و هفتم

بقیهٔ الکتریسیته و مغناطیس — تلگراف

محمود آقاجان این سیمها که بتیرها کشیده اند در بعضی خیابانها
برای چه خوب است

کاظم اینها سیم تلگراف است و مفتولهای فلزی است که میان آنها

الکتریسیته عبور میکند همانطور که از برق گیر عبور مینماید قوهٔ برق که
بالطبیعه مضر و خطرناک است انسان آنرا بکار انداخته و فوائد بسیار از آن حاصل
نموده و خواهد نمود و از انجمله تلگراف است که وسیلهٔ مخابره یعنی خبر رسانیدن
بجاهای دور است هر خبری را که میخواهند بجای بعیدی بفرستند و زود
برسد بالکتریسیته میدهند و الکتریسیته با آن سرعتی که میدانید در این
مفتولها عبور میکند و در یک ثانیه از این سرزمین بآن سرزمین خبر را
میرساند آیا از این عجیب تر چیزی هست محمود آقا معلوم میشود مطلب را خوب
نفهمیدی

محمود — بلی آقاجان نفهمیدم چطور الکتریسیته را داخل این سیمها
میکنند و آن الکتریسیته چطور خبر را بجاهای دور میرساند

کاظم — صد و ده سال پیش از این یکروز یکنفر معلم ایطالیائی موسوم
بگالوانی چند قورباغه کشته و پوست کنده بود که بعضی مطالب علمی از
آنها معلوم کند هرچه این قورباغه ها را حاضر میکرد قلاب مسی بکمر
آنها در جائی که عصب بزرگی هست زده بدیوار میکوبید و میاویخت یک
مرتبه نسیمی برخاسته قورباغه ها را حرکت داد هر دفعه که پای یکی از آن
قورباغها بقطعه آهنی که در دیوار بود میخورد دفعةً می‌پیچید و کج میشد
و معوج میگردید مثل اینکه قورباغه مرده رقص میکند گالوانی این
حرکات را دید و فی الفور فهمید که باید الکتریسیته در اینکار باشد اگر گالوانی
از الکتریسیته اطلاع نداشت البته بفکر رقاصی قورباغه نمیافتاد و حالا ما تلگراف
نداشتیم به بینید که علم و اتفاق چون دست بهم داد چه کشفهای بزرگ از آن

حاصل میشود خلاصه صحبت بعض قورباغه‌ها حقیقةً بواسطهٔ الکتریسیته بود

و معلوم شد الکتریزه شدن جسم منحصر باصطکاک یا به مجاورت جسم الکتریزه

دیگر نیست ... حیوانات هم الکتریسیته دارند یکنفر معلم ایطالیائی دیگر

موسوم بولتا گفت جهت حرکت قورباغه‌های مرده مجاورت فلزات است که یکی

مس قلاب باشد و دیگری آهن دیوار و اینها یکی الکتریسیته موجب پیدا

کرده و دیگری منفی و از غرایب اینکه گالوانی و ولتا مدتی با هم مباحثه و نزاع

کردند و حال آنکه هر دو حق داشتند زیرا که از یکطرف گالوانی عضلات یعنی گوشتها

و اعصاب قورباغه‌ها را نزدیک بهم میکرد و بدون اینکه هیچ فلزی در آن

میان باشد آنها تکان میخوردند از طرف دیگر ولتا دو فلز را با هم مجاور

مینمود و بدون اینکه قورباغه یا حیوان دیگر در میان باشد الکتریسیته

حادث مینمود

محمود ببینم خوب اینها چه مناسبت به تلگراف دارد

کاظم گوش بده میفهمی ولتا بواسطهٔ تجربه‌های زیاد ملتفت شد

که دو فلز هستند که وقتی با هم مجاور باشند خیلی خوب الکتریزه میشوند و

یکی الکتریسیته موجب و دیگری الکتریسیته منفی پیدا میکنند و آن دو فلز

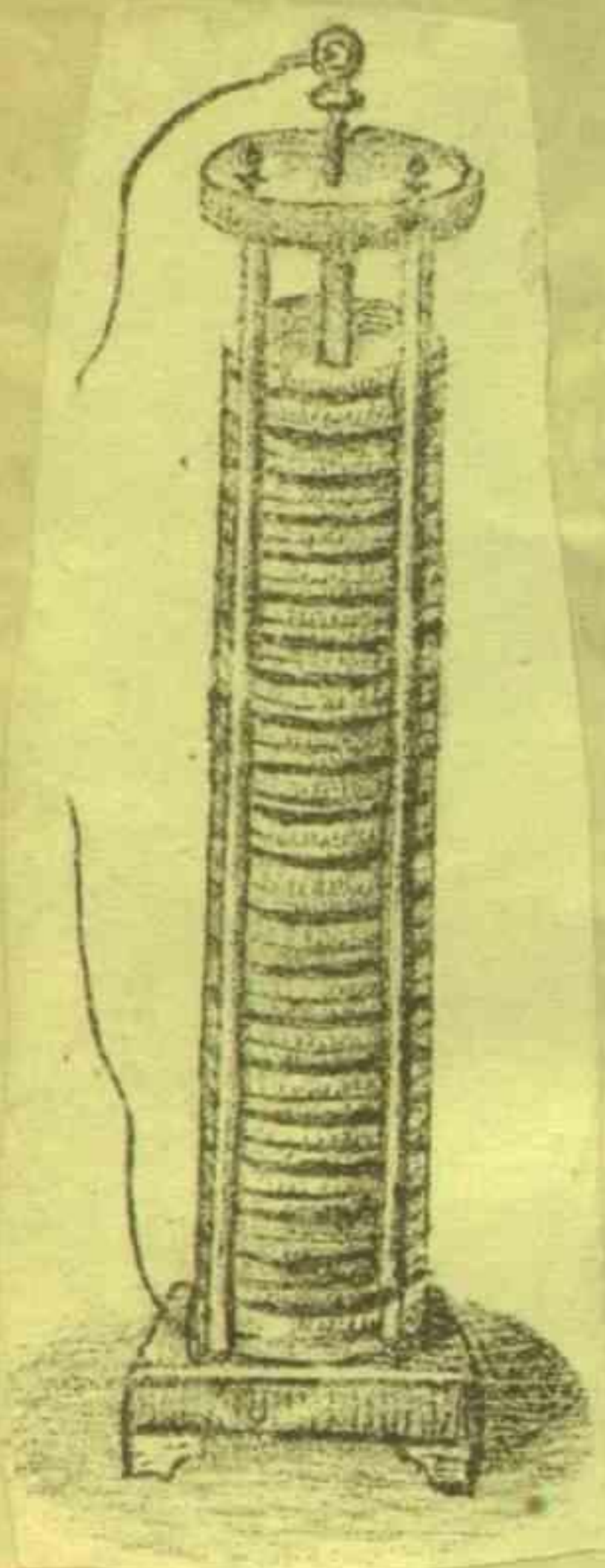
مس و روی است و بعد فهمید که اگر قطعه‌های متعدد از این دو فلز پشت

سر هم بگذارند اثر آن خیلی زیادتر میشود و این قطعه‌های فلز را باید طوری قرار

داد که اول یک قطعه مس باشد بعد یک قطعه روی باز یک قطعه مس و یک

قطعه روی و همچنین الی آخر که ستونی ترتیب داده شود که یک سر آن قطعه

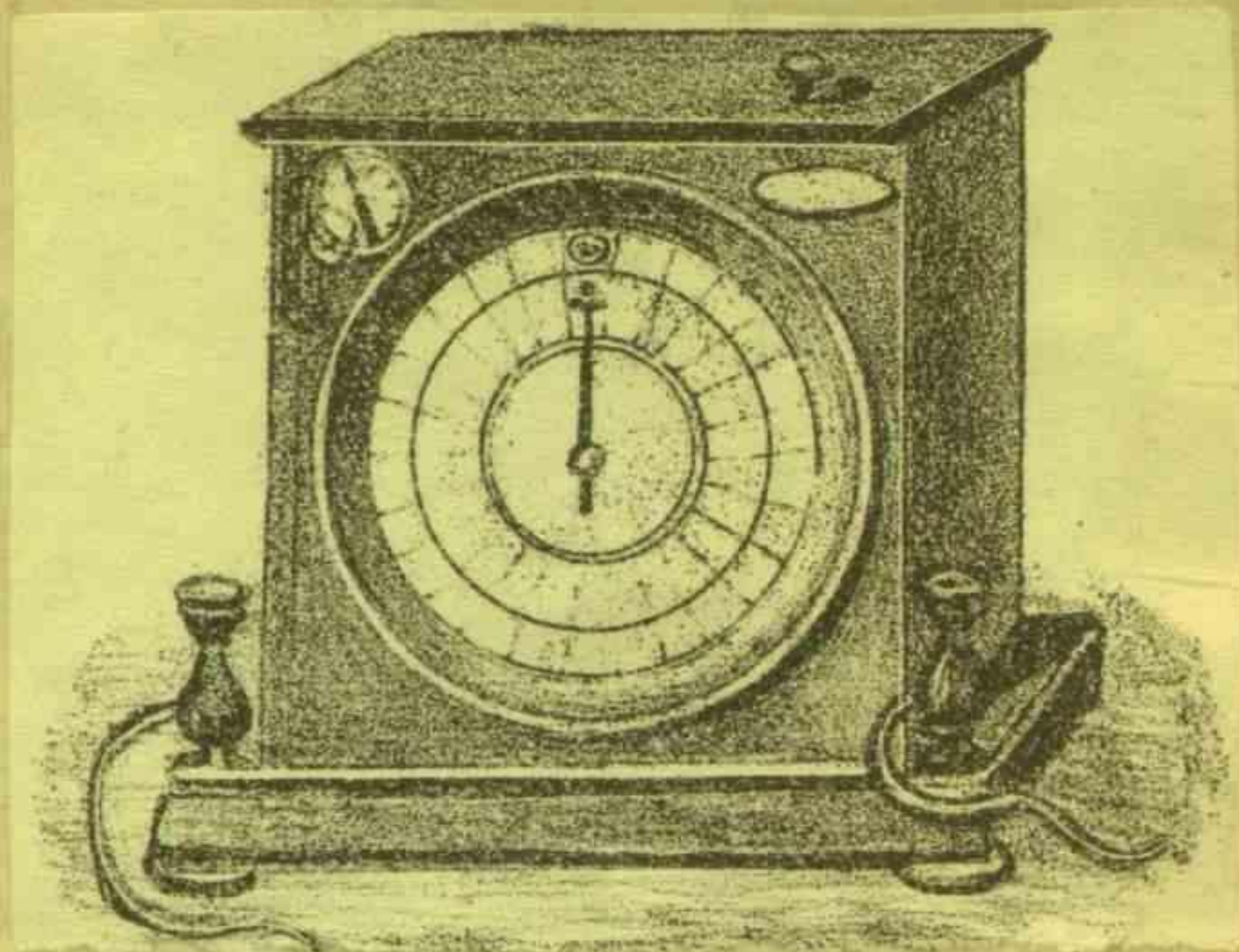
مس و سر دیگرش قطعه روی باشد و این ستون را بزبان فرانسه پیل گویند

وچون ولتا آنرا ساخته معروف به پیل ولتا میباشد (س ۵۸)

خلاصه از پیل الکتریسیته حادث
میشود و از آن سر پیل که مس است
الکتریسیته موجب حاصل میشود
و از سر دیگرش که روی است الکتریسیته
منفی و اگر دو مفتول فلزی اوب
از دو طرف پیل بگذرد و نزدیک
بهم شود تخلیه الکتریسیته از آن حاصل
گردد همانطور که از مجاورت دو ابر
الکتریسیته حاصل میشود و این تخلیه
الکتریسیته منحصر بیکدفعه نیست و
دائمی است یعنی اگر آن دو مفتول
همواره بهم نزدیک باشند چون متصل
الکتریسیته موجبه یکسر پیل ساخته میشود و بسر دیگر میرود هرچه تخلیه
شود یعنی زیادتی خود را با الکتریسیته منفی سر دیگر پیل بدهد باز سر
جای آن میاید و برای خالی شدن حاضر است این عبور دائمی الکتریسیته را
از یک سر پیل بسر دیگر آن جریان الکتریسیته گویند

علمای دیگر در پیل ولتا تصرفات کرده و طریقه های دیگر برای احداث
جریان الکتریسیته اختراع کرده اند لکن ماخذ همه همین است و تمام آلاتی که
احداث جریان الکتریسیته میکنند پیل نامیده میشوند

بعد از آن باز علمای طبیعی تجربه‌ها را یاد کردند که گفتن آنها امروز برای شما مناسب نیست تا اینکه هشتاد سال پیش (اراگو) که از حکمای بزرگ فرانسه است معلوم نمود که اگر مفتولی دور قطعهٔ آهنی بپیچند و جریان الکتریسیته را از آن مفتول عبور دهند فوراً آن قطعهٔ آهن مغناطیسی یعنی آهن ربا می شود و همینکه جریان الکتریسیته را قطع کردند از حالت مغناطیسی میافتند این مطلب که معلوم شد در حقیقت تلگراف اختراع شده بود

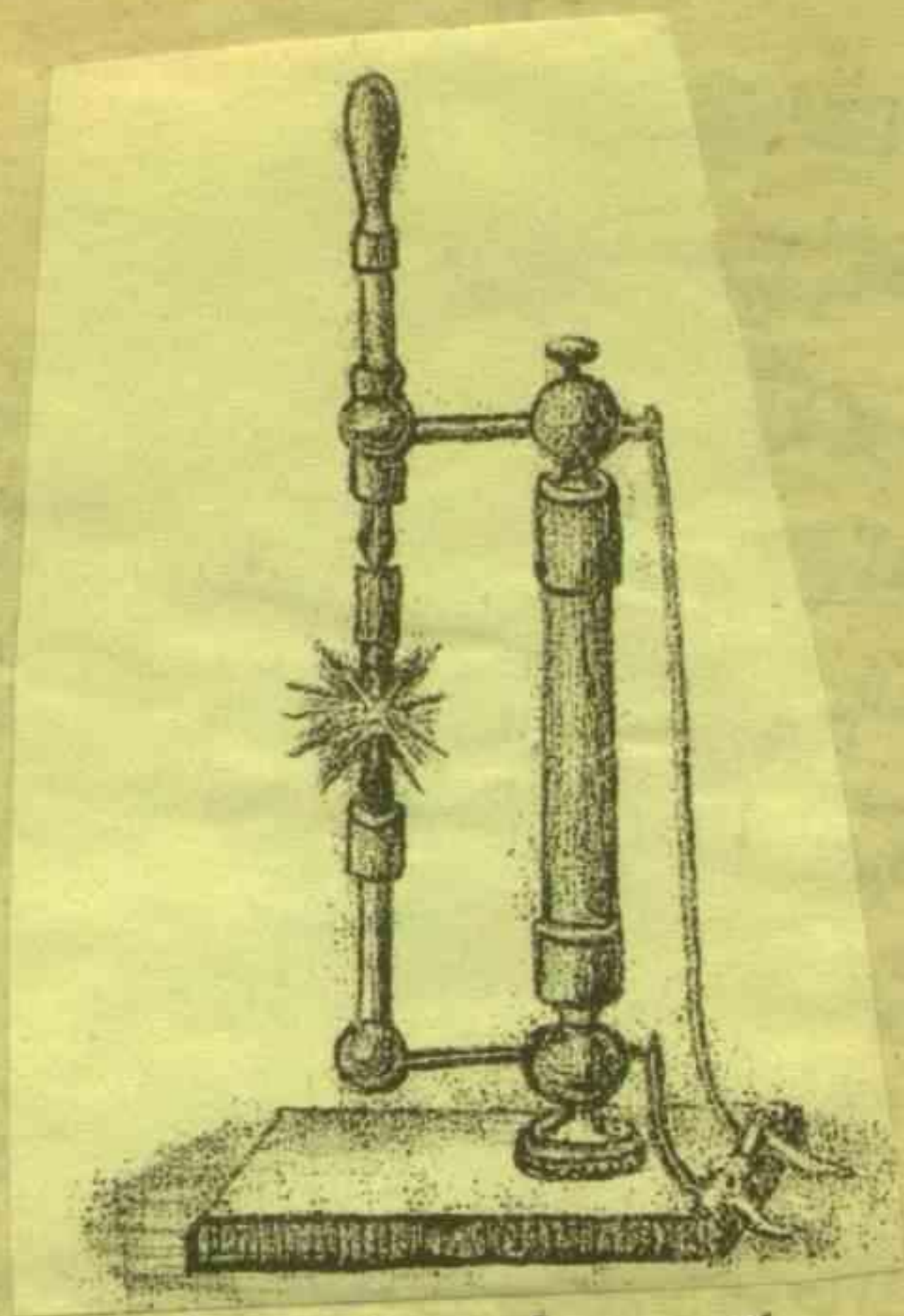
محمود — من که هنوز نفهمیدم

کاظم — قدری حوصله کن الان خواهی فهمید فرض کنید از طهران مفتولی مثل همین سیمهای تلگراف که میبینید بکشیم تا اصفهان یا تا فرنگستان یا هر جا بخواهیم بشرط اینکه آن مفتول در اصفهان یا در فرنگستان برود دور قطعه از آهن پیچیده شود پس اگر از اینجا که ما هستیم مفتول را به پیل الکتریسیته وصل کنیم الکتریسیته از پیل داخل مفتول میشود و با کمال سرعت میرود تا اصفهان یا فرنگستان و قطعه آهنی را که مفتول دور آن پیچیده شده مغناطیسی میکند پس آن قطعه آهن در اصفهان یا فرنگستان است و شما از اینجا بمیل خودتان هر وقت بخواهید آنرا مغناطیسی میکنید و هر وقت میخواهید از حالت مغناطیسی بیرون میاورید نزدیک آن قطعهٔ آهن میلهٔ آهنی قرار میدهند و قطعهٔ آهن هر دفعه که مغناطیسی میشود میلهٔ آهنی را جذب میکند و میلهٔ آهنی حرکت در [illegible] اند بعضی یکی وصل است و آنرا روی صفحه مثل صفحه ساعت گردش میدهند

حال فرض کنید که از طهران که ما هستیم عقربک صفحهٔ اصفهان را چهار
حرکت بدهیم پس اگر با اشخاصیکه در اصفهان آن صفحه را تماشا میکنند
قرار داده باشیم که مقصود ما از چهار حرکت عقربه حرف چهارم است
از الف باء مردم اصفهان اگر دیدند عقربک بعد از حرکت چهارم
ایستاد میفهمند که مقصود ما ث بوده است زیرا که ث حرف
چهارم الفباء است به همین طور اگر برای هر حرف چند حرکت برای
عقربک قرار داده باشیم از طهران که ما آن حرکات را بتوسط الکتریسیته
پیل و مفتول به عقربک برسانیم در اصفهان مقصود ما را میخوانند و با این
طریق میتوانیم با جاهای دور مخابره کنیم

حالا که میدانید بعد بیان الکتریسیته چه چیز است خوب است بعضی
فواید دیگرش را برای شما بگویم مثلاً سابقاً بشما گفته‌ام که آب مرکب

از قبیل ئید روژن و مثل کیل اکسیژن پیل الکتریسیته با اثبات این مطلب کمک کرده است زیرا اگر در معبر جریان الکتریسیته آب بگذارند میبینید که اکسیژن آن بطرف موجب پیل میرود ئید روژن ان بطرف منفی بعد از آن دیگر گرفتن ان دو بخار و اندازه گرفتن و وزن کردن انها آسان است بواسطه الکتریسیته نیز توانسته اند با اکسیژن و ئید روژن آب درست کنند یعنی ان دو بخار را در ظرفی گذاشته برقا الکتریسیته داخل ان کرده اند چون برق ظاهر شد صدای جزئی شنیده میشود و بجای ئید روژن و اکسیژن که در ظرف گذاشته بودند آب دیده میشود بنابراین الکتریسیته آب را هم تجزیه میکند هم ترکیب

جریان الکتریسیته بسیاری از اجسام دیگر را هم که خیال میکردند بسیط میباشند یعنی تجزیه نمیشوند تجزیه کرده است و بسیاری اجسام را هم ترکیب می کند

البته میدانید که با جریان الکتریسیته چراغ درست میکنند که از این چراغهای معمولی خیلی روشن تر است و معروف بچراغ برق میباشد در کارخانهای بزرگ چراغهای برق دارند که بواسطه آن عملجات شبها هم مثل روز کار میکنند وان عبارتست از قطعه های کوچک زغال که بهلوی هم گذاشتها دو مفتول پیل پر قوتی قرار میدهند (س ٦٥) خلاصه الکتریسیته خاصیت های بسیار دارد که بعدها خواهید فهمید و بعد از این احتمال میرود کارهای بسیار غریب با الکتریسیته صورت داده شود

فصل سی و هشتم

آتش قبرستان

احمد   آقاجان یک چیز غریبی شنیده‌ام بشما عرض کنم

کاظم   چه شنیده

احمد   شنیده‌ام بعضی قبرها گاهی آتش میگیرد و شعله ازان بیرون میاید

کاظم   منهم شنیده‌ام که در قبرستانها و مردابها بعضی وقتها شعله آتش دیده میشود که بر میجهد و میرقصد من خودم هیچوقت چنین چیزی ندیده‌ام و راست و دروغ آنرا نمیدانم احتمال میرود از اصل چنین چیزی نباشد و قوهٔ واهمه آنرا تصور کرده باشد ولی بعید نیست که راست هم باشد میگویند هر کس آنرا دنبال کند فرار میکند ولی اگر بخواهند از جلو آن بگریزند سر بعقب آدم میگذارد

احمد — خوب اگر راست باشد این آتش از کجا میاید

کاظم — اگر دسته گلی را که از باغ چیده اند یقینا همیشه تر و تازه نخواهد ماند
و بعد از چند وقت پژمرده و بدبو میشود اگر گل سفید باشد رنگش چرک
میشود اگر قرمز باشد زرد میشود اگر آبی باشد بنفش یا قرمز میشود
خلاصه عاقبت دسته گل میپوسد و میگندد تمام اجسام که چه نبات باشند
چه حیوان همینطورند و این پوسیدگی و گندیدگی بعد از مرگ بواسطه
تجزیه اجزاء آنها است موادی که این اجسام را ترکیب کرده بودند از هم
جدا میشود و بخارها از آنها بیرون میاید که تا آنوقت بشکل دیگر در آنها
بوده از جمله این بخارها ئیدروژن مخلوط با زغال است این بخار خیلی زود
آتش میگیرد و همین بخار است که در چراغ گاز میسوزانند در مردابها
که علفهای پوسیده زیاد است این علفها تجزیه میشود و ئیدروژن مخلوط
با زغال از آن بیرون میاید و ممکن است که این بخار یکوقت آتش بگیرد و شعله بدهد

احمد — پس چرا بالا میرود و میجهد

کاظم — بجهت اینکه ئیدروژن زغال دار از هوا سبکتر است هوا
آنرا بلند میکند

احمد — خیلی خوب چرا این شعله از جلو آدم فرار میکند و اگر آدم از جلو
آن فرار کند دنبال مینماید

کاظم — بجهت اینکه آدم که راه میرود هوا را حرکت میدهد و حرکت هوا
آنها را پس و پیش میبرد

احمد — علت پیدا شدن شعله آتش را در مردابها فهمیدم حالا بفرمائید

در قبرستانها چرا پیدا میشود

کاظم باید جهتش این باشد که اولاً قبرستانها غالباً رطوبت دارند
در اینصورت رطوبت و حرارت به تجزیهٔ موادّ آلی کمک میکند دیگر اینکه استخوانها
و بعضی اجزای بدن حیوان و انسان یک مادّه دارد که خیلی زود آتش میگیرد
و آنرا فسفر گویند و کبریت خوب فرنگیرا با همین فسفر میسازند وقتیکه اجزا
بدن انسان تجزیه شد اگر قبر بقدر کفایت عمیق نباشد و سر آنرا خوب
نبسته باشند ممکن است فسفر با ئیدرژن از آن بیرون بیاید و مشتعل
شود

احمد اینکه شما میفرمائید صحیح است از روی قواعد علمی است عمو
پیرمرد میگفت آتش گرفتن قبر از بابت اینست که صاحب آن قبر گناهکار
و بغضب خدا گرفتار شده امّا من باور نکردم

کاظم حرفهای عمو پیرمرد اعتباری ندارد راست است هر کس گناهکار
باشد بغضب خدا گرفتار میشود امّا غضب خدا این نیست که قبر او را آتش
بزنند بطورهای دیگر در آخرت او را عقاب میکند مردم عوام که از هیچ
جای دنیا خبر ندارند از این حرفها بسیار میزنند احتمال میرود آتش قبرستانرا
هیچ ندیده باشند و فقط حرفی از آن شنیده باشند آنوقت میگویند
من خودم دیدم از فلان قبر آتش بلند شد و بعد فریاد استغاثه برخاست

فصل سی و نهم

حرارت

احمد — آقا جان آب جوش آمد خوبست که توی ریزیم

کاظم — نه هنوز جوش نیامده است تازه بنای آوازه خوانی را گذاشته است

احمد — راستی آوازه خوانی آب تماشا دارد از چه جهت است

کاظم — وقتیکه آب در ظرفی روی آتش باشد حرارت کم کم آن آب را بخار میکند و در ته ظرف حباب های بخار تشکیل می یابد و چون سبکتر از آب است بالا میاید لکن در وقت بالا آمدن این حبابها بخار در ذرات آبیرا که هنوز سرد است ملاقات میکند و بواسطه اثر سردی آن ذرات متراکم میشود و حبابهای بخار تازه در ته ظرف درست میشود و باز در وقت بالا آمدن قبل از آنکه بسطح آب برسد متراکم میشود این حرکات حبابهای بخار باعث آوازه خوانی آب میشود اما عاقبت وقتی میشود که از بس از این حبابها بالا آمده تمام ذرات آب گرم شده و علاوه همین ذرات به ته ظرف رفته وجای آن حبابها را گرفته اند اینست که آنوقت حبابهائی که تازه تشکیل می یابند تا سطح آب میرسند و تمام آب را بحرکت میاورند و در اینوقت است که آب میجوشد و علما حال جوشیدن آب را حال غلیان گویند

محمود — چرا روغن جوشنده گرم تر از آب جوش است

کاظم — بجهت اینکه بعضی مایعات دیرتر و سخت تر از بعضی دیگر بخار می شوند پس برای اینکه در ته این مایعات حبابهای بخار تشکیل یابد و بسطح آن بیاید یعنی بجوشد بیشتر حرارت لازم است

محمود — خوب اگر آب را بگذاریم که بیشتر بجوشد بعد در روغن گرم میشود

کاظم — خیر همینکه مایع بحال غلیان در آمد یعنی بنای جوشیدن را گذاشت

اگر هر قدر آنرا روی آتش بگذارند دیگر گرم تر نمیشود و هرچه حرارت بآن بدهند بمصرف بخار کردن آن میرسد

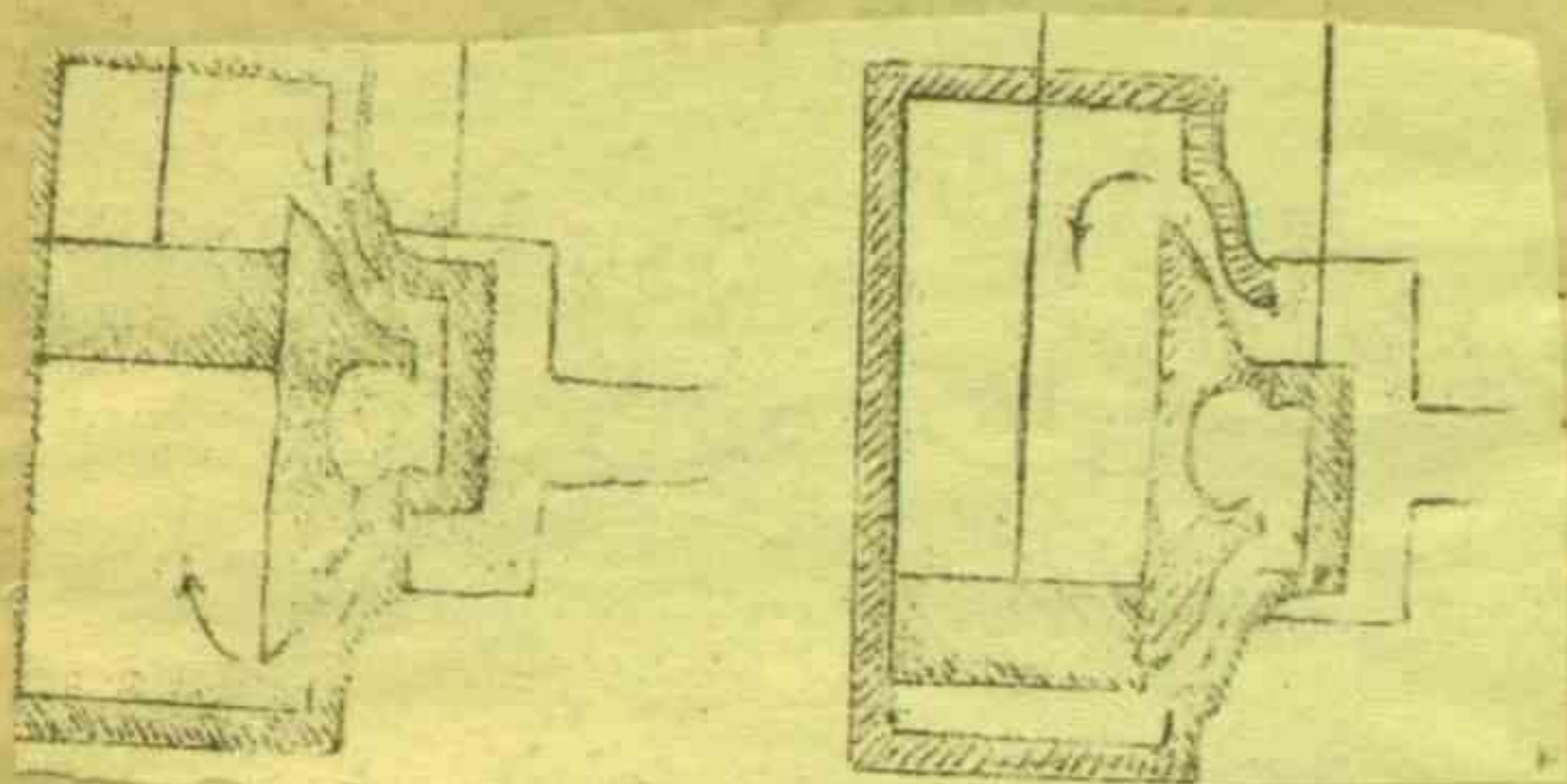
محمود   خوب اگر آن بخار را باز گرم کنند چه میشود

کاظم   بخار را باید در ظرف خیلی محکمی که در آن را خوب بسته باشند و لی محکم نباشد بخار برای فرار کردن خود آنرا میترکاند و خورد میکنند زیرا بشما گفته ام که بخار قوه انبساط زیادی دارد یعنی ذرات آن یکدیگر را دفع میکنند و میخواهند متصل از هم دور شوند لهذا با قوت بسیار از داخل بخار ظرفی که شامل آنهاست زور میآورند و فشار میدهند و همین قوت است که در راه انداختن چرخ بخار بکار میبریم در کالسکه راه آهن بخار توپی های بزرگرا بلند میکند و آن توپی ها بواسطه بالا و پائین رفتن در استوانه های بزرگ حرکت خود را بچرخهای کالسکه میدهند و آنها چرخیده کالسکه ها را همراه خود میکشانند

محمود   بخار چطور آن توپی ها را بالا و پائین میبرد

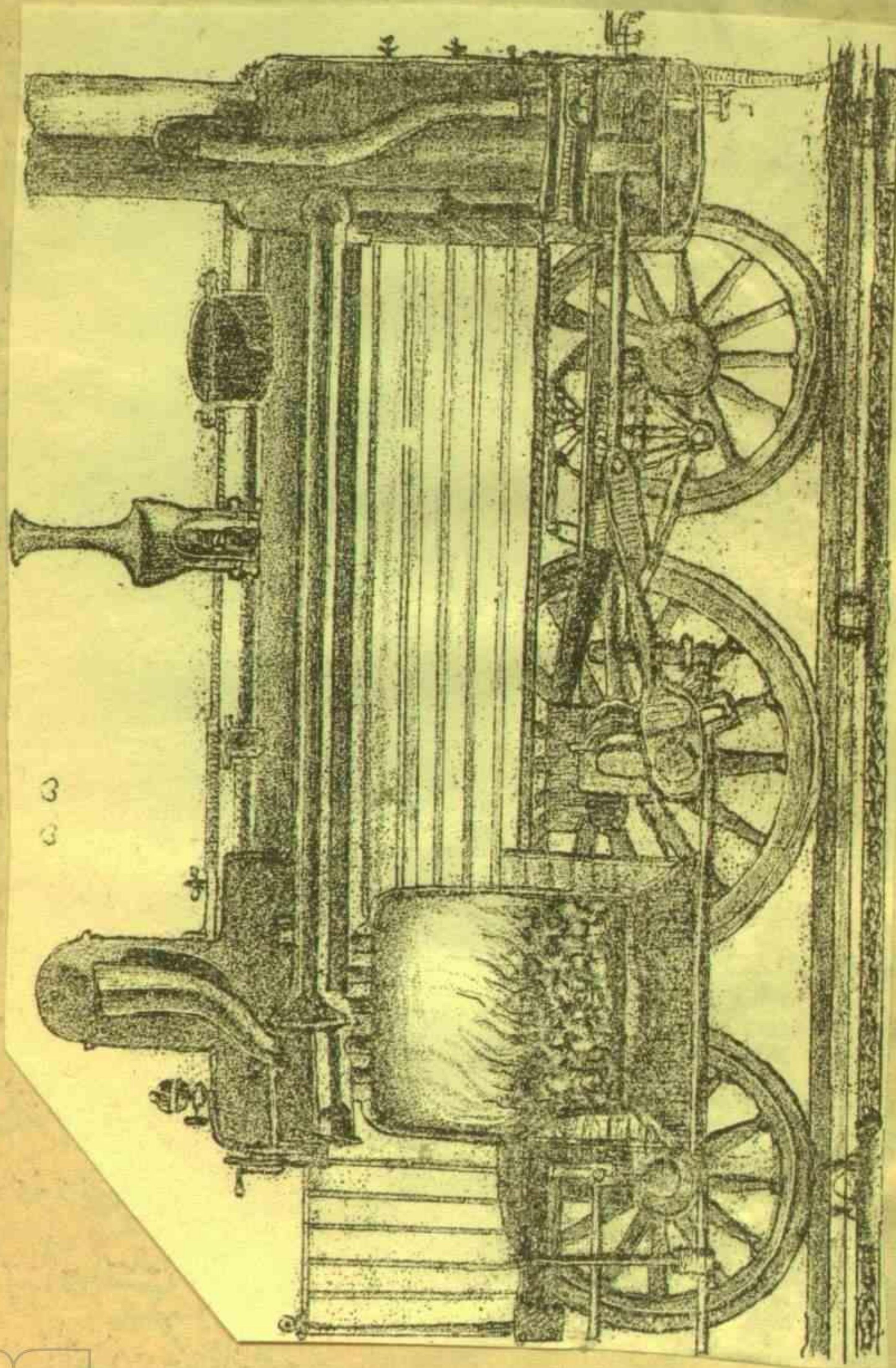
کاظم   این دو شکل را ملاحظه کنید یکی از آنها (ش ۶۱) مینماید داخل یک استوانه را هنگامیکه توپی در بین بالا رفتن است و دیگری (ش ۶۲) مینماید داخل همان استوانه را هنگامیکه توپی در بین پائین آمدن است بخار از دیگی بواسطه لوله ا وارد استوانه میشود در یچه ج بواسطه فنری در کنار استوانه لغزیده نوبه بنوبه بالا و پائین میرود و وقتیکه این دریچه بالا باشد مثل (ش ۶۱) بخار از لوله م عبور میکند و توپی را بالا میزند و وقتیکه دریچه پائین باشد مثل (ش ۶۲) بخار از لوله ص عبور میکند و توپی

و درست کرده زیرا اگر ظرف بسته نباشد هرچه بخار در و درست میشود فرار میکند و اگر بسته باشد

پایین میرود

احمد خیلی خوب اما وقتیکه توپی پایین میاید بخاری که زیران بود چه میشود (س ۲ ع)

کاظم از لوله م و سوراخ ه که با هوای خارج مربوط است بیرون میرود وهوا آن بخار را سرد میکند و متراکم مینماید بقسمی که با توپی مقاومت نمیکند همچنین وقتیکه بخار از لوله م داخل میشود و توپی بالا میرود (س ۱ ع) بخاری که بالای آن بود از لوله ص و سوراخ ه فرار میکند

محمود یعنی هرچه بخار گرم تر شود قوتش بیشتر است

کاظم بلی همین طور است و باید خیلی احتیاط کرد که دیک هائی که بخار در آن هست نترکد باین جهت در آن دیک ها دریچه ها محض اطمینان گذاشته اند وان از داخل بخارج باز میشود هر وقت بخار زیاد گرم شود و قوة انبساطش بر بیش از آنکه لازم است برسد آن دریچه را بلند میکند و قدری از آن از دیک بیرون میرود

محمود — مرحم لم میخواستم اندرون کالسکهٔ بخار را به بینم

کاظم — شکل آنرا اینجا برای شما کشیده ام که ببینید (س ۶۳) این شکل
صورت کالسکهٔ بخاری است که از وسط از جلو بعقب بریده باشند دو توپی
مثل آنهائیکه الآن بشما گفتم (س ۶۲) در دو طرف کالسکه در زیر دو
آن بطور افقی گذاشته شده و این شکل چون نصف آن کالسکه است
ما یکی از آنها را میبینیم هریک از آن توپی ها حرکت خود را بچرخهای
بزرگ وسط میدهند و چرخهای بزرگ چرخهای کوچک را هم میکشاند
دیگ بخار بشکل استوانه است تقریبا تمام اندرون کالسکهٔ بخار را تا دود کش
آن متصرف است کورهٔ آتش عقب آن است لوله هائی که می بینید کوره را با دود کش
مربوط میکند این لوله ها از دیگ عبور میکند و آنرا حرارت میدهند
اطراف آنها تماما بخار است این بخار داخل لولهٔ س میشود و از آنجا بلولهٔ
د د میرود منتهای لولهٔ د دو شعبه میشود یکی از آن شعبه ها یعنی م
بخار را داخل استوانهٔ ص میکند که می بینیم و آنجا بخار توپی را که سابق
برای شما گفتم بالا و پائین میبرد شعبهٔ دیگر لولهٔ بخار را در استوانهٔ دویم
میبرد که ما نمی بینیم و آنجا هم باز یک توپی را بالا و پائین میبرد وقتیکه بخار
یکی از توپی ها را حرکت داد از لولهٔ ن عبور میکند و داخل دود کش میشود
و با دود مخلوط شده بهوا میرود آنجائیکه علامت ط هست آن دریچهٔ
اطمینان است و جای ل صفیری است که بخار در آن عبور کرده آن صدا را
که میدانید در میآورد

محمود — چرخ بخار را کی اختراع کرد

کاظم   اول کسیکه چرخ بخار ساخت یکنفر فرانسوی موسوم به دنی پاپن بود قریب دویست سال پیش خواست بتوسط بخار یک کشتی حرکت بدهد لکن کسانیکه میبایست با او همراهی کنند یا اهمال کردند یا خصومت نمودند و ملاحان چرخ او را شکستند پادشاه فرانسه هم پاپن را بعلت مذهبی   از وطنش اخراج کرد و آن بیچاره دستش از همه جا کوتاه شد و هیچکار نتوانست بکند بعد از او علمای دیگر که خوشبخت تر از او بودند دنبال کار او را گرفتند و بنتایج آن رسیدند و مخصوصاً کسیکه کالسکهٔ بخار را خیلی تکمیل کرد جرج واْت انکلیسی بود

البته میدانید که اختراع چرخ بخار چقدر اهمیت دارد ممالک و ولایات و مردم را بهم نزدیک میکند و مسافرتها را بسیار سهل و آسان و سریع مینماید تمام صنایع را در بلاد بعید یعنی خیلی دور منتشر میسازد بطوری که مردم تمام روی زمین میتوانند بهم کمک کنند   بتوسط بخار ملاحان میتوانند در دریا با بادهای مخالف مقاومت کنند و از رودخانه ها بالا بروند اسیای بخاری جای اسیای بادی و آسیای آبی را میگیرد و خیلی بهتر از آنها کار میکند زیرا که آسیای بادی هر وقت باد نباید میایستد و اسیای آبی هر وقت خشک سالی باشد بیکار میماند در ریسمان رشتن و پارچه بافتن عوض دست انسان بکار میپردازد و هزاران کارهای دیگر میکند که هر کدام از آنها قوت چندین هزار نفر لازم دارد خلاصه اثرهای غریب از آن بظهور میرسد و بما معلوم مینماید که اگر عقل و هوش باشد انسان از قوای طبیعت فواید کلی حاصل کند   افسوس که

که ما این آلات باین خوبی را هنوز در مملکت خود معمول نداشته ایم و حتی
زراعت ما که سرچشمهٔ حقیقی ثروت ماست هنوز بسبک قدیم همان
گاو است و همان گاو آهن و حال آنکه آلات زراعتی از غالب آلات دیگر
بخاری ارزان تر و سهل المأخذ تراست و فایده اش از همه چیز برای ما بیشتر

فصل چهلم

بقیهٔ حرارت

احمد چه قدر سرد است خوبست یک فنجان چای دیگر بخوریم قدری
گرم شویم دوباره آب را روی آتش بگذارم

محمود امروز از دیروز سردتر است چنین نیست آقاجان

کاظم گویا همین طور باشد لکن یقین ندارم اگر میخواهید درست بدانید
میزان الحراره را نگاه کنید

محمود میزان الحراره چه چیز است

احمد آن تختهٔ کوچکی است که دم پنجره آویخته است و مردم آنرا درجه
میگویند روی آن تخته لوله از شیشه است و در آن لوله مایع سفیدی هست
وقتیکه سرما زیاد میشود مایع در لوله پائین میرود و وقتیکه سرما کم میشود
مایع بالا میرود همین طور نیست آقاجان

کاظم همین طور است حرارت چون کم شد ذرات مایع بهم نزدیکتر میشود و حجم
آن تخفیف می یابد بنابراین در لوله پائین میرود برعکس حرارت که زیاد شد
چون ذرات مایع منبسط میگردد جا بیشتر میخواهد باین جهت بالا میرود

پس میزان الحراره همان طور که از اسمش معلوم میشود درجه حرارت را معیز میکند

محمود این مایع سفید که در لوله است چه چیز است

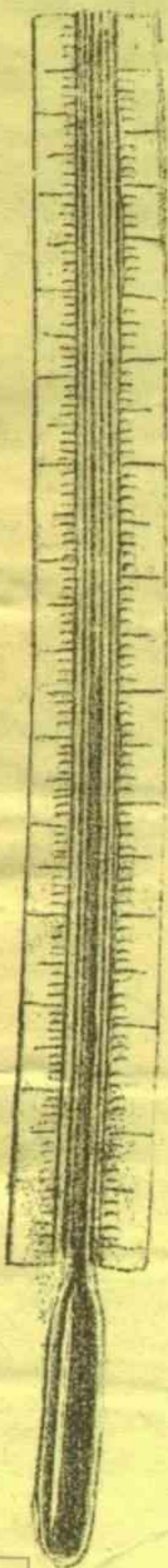
کاظم زیبق است و آن مایعیست فلزیکه در میزان الهوا دیده اید

احمد پس معلوم میشود که سرما تمام اجسام را متراکم میکند

کاظم بلی اما آب از این قاعده مستثنی است تمام اجسام از وجود میروند [فی‌الجمله]
متراکم میشوند یعنی حجمشان کم میشود غیر از آب که چون یخ شود حجمش زیاد
میشود زیرا که بشکل سوزنهای کوچک میشود که مابین هم قرار میگیرند و
حبابها از هوا میان خود محبوس میکنند آب بواسطه زیاد شدن حجمش در منجمد
شدن ظرفها را اگر شامل آن میباشند میترکانند و حتی دیده شده که آب در
لوله توپ یخ کرده و آنرا ترکانده است
وقتیکه یخ آب میشود یعنی باصطلاح علما ذوب میشود در تمام مدتیکه
در کار ذوب شدن است درجه حرارتش یکیست و کم و زیاد نمیشود
همچنین در وقتیکه آب میجوشد حرارتش یک اندازه است باین جهت است
که در ساختن میزان الحراره یخ که در حال ذوب شدن است بکار میرود و
آب جوش را استعمال میکنند

محمود میزان الحراره را چطور میسازند

کاظم لوله از شیشه بر میدارند که در یکطرف آن جائی باسطوانه
باشد بزرگتر از خود لوله و طرف دیگر آن سوراخ کوچکیست پس اسطوانه
یا حباب را پر از زیبق مینمایند و آنرا گرم میکنند آنوقت زیبق منبسط میشود

وتمام لوله را میگیرد همینکه نزدیک شد
که زیبق سرریز شود شعله چراغی با آن
نزدیک میکنند و سوراخ آنرا میگیرند
بنابراین لوله دیگر هیچ جرم هوا ندارد
وفقط زیبق دارد و زیبق چون سرد
شد در لوله پائین میاید و برودتی
از آنرا میگیرد (ص ۴۴) پس لوله را
فرو میبرند در قطعه یخ توده برف یعنی
سرمای یخ زیبق را منقبض یعنی
متراکم میکند و حجم آنرا کم میکند
و در لوله پائین میاید در اینحالت هرجا
ایستاد آنجا روی لوله نشان کوچکی
میگذارند پس از آن لوله را در بخار
آب جوش میگذارند حرارت آب بخار
زیبق را منبسط میکند و حجم زیبق
زیاد میشود و در لوله بالا میرود آنوقت
در حالی که لوله در بخار آب جوش است
هرجا که زیبق ایستاد نشان
کوچک دیگر روی لوله میگذارند
این دو علامت را که گذاشتند لوله را

روی تخته نصب میکنند علامت پائینی محلی را نشان میدهد که زیبق بانجا
میاید اگر میزان الحراره را در جائی بگذارند که بقدر یخ ذوب شونده سرد
باشد نشان بالائی محلی را معین میکند که زیبق انجا می اید در صورتیکه میزان
الحراره را در جائی بگذارند که بقدر اب جوش حرارت داشته باشد در مقابل
نشان پائینی روی تخته یک صفر میگذارند و مینویسند حرارت یخ در حال
ذوب شدن) در مقابل نشان بالائی عدد صد میگذارند و مینویسند
حرارت غلیان اب در میزان الحراره های کوچک فقط صفر و صد را
مینویسند و عبارات دیگر را نمینویسند
این دو نقطه که گفتم دو نشانه خوبیست لکن مابین برودت یخ و حرارت
اب جوش درجات حرارت بسیار هست مثلا ابی که غالبا میخوریم به
سردی یخ نیست و چای که میخوریم بگرمی اب جوش نیست ابهای
حمام حرارتهای مختلف دارند پس برای اندازه گرفتن تمام درجات
حرارت اینخیال را کرده اند که روی تخته میزان الحراره مقیاسی ساخته اند
مرکب از صد درجه که پائین مقیاس محلیست که صفر میگذارند و درجه
صدم آن در بالا جائیست که صد میگذارند و مینویسند غلیان آب
درین صورت هر کدام از این درجات حرارت جداگانه را معین میکنند مثلا
پائین مقیاس حرارت یخی را معین میکند که در حال ذوب شدن باشد
درجه اولی که بالای از است حرارتی را معین میکند که یک قدری از حرارت
یخ زیادتر باشد درجه دویم حرارتیرا که یک قدری از حرارت درجه اول
بیشتر است و همچنین الی اخر تا درجات اخری که نزدیک بحرارت آب جوش میشود

چون برودتی زیاد تر از درجهٔ برودت یخ ذوب شونده هم هست و در آن
برود تنها زیبق میزان الحراره از صفر مقیاس هم پائین تر میرود لهذا
در زیر این نقطه مقیاس کوچک دیگری میسازند و پهلوی آنها از بالا
بپائین هم عدد یک و دو و سه و چهار و غیره مینویسند و حال آنکه از درجهٔ
صفر یخ تا حرارت آب جوش درجات یک و دو و سه و چهار و غیره از پائین
ببالا میگذارند

این قسم مقیاس که برای شما گفتم مقیاس میزان الحرارهٔ صد درجه ایست
و معمول فرانسویان است انگلیسها و بعضی ملل دیگر میزان الحرارهٔ
فارنهیت را استعمال میکنند تفاوت این دو میزان الحراره فقط در
مقیاس آنها است یعنی که صفر میزان الحرارهٔ صد درجه معادل است
با درجهٔ سی و دوم میزان الحرارهٔ فارنهیت که در میزان الحرارهٔ صد درجه
عدد صد مینویسند یعنی در حرارت آب جوش در میزان الحرارهٔ فارنهیت
عدد دویست و دوازده مینویسند که صد درجهٔ میزان الحرارهٔ صد درجه
معادل با صد و هشتاد درجهٔ میزان الحرارهٔ فارنهیت میشود یعنی که هر یک درجهٔ
میزان الحرارهٔ صد درجه نزدیک دو برابر یک درجهٔ میزان الحرارهٔ فارنهیت است

احمد — آقا جان من بعضی میزان الحراره ها دیدم که در آنها یک چیز
قرمزی هست آن چیست

کاظم — آن مایع قرمزی که دیدید الکل است که جوهر شراب باشد
و عوض زیبق در لولهٔ میزان الحراره ریخته اند خود الکل رنگ ندارد مثل
آب است آنرا در میزان الحراره رنگ میزنند که واضح باشد الکل دیرتر از

زیبق یخ میبندد و برای اندازه گرفتن سرماهای خیلی زیاد خوبست اما از
تراز زیبق بجوش میاید و برای اندازه حرارتهای زیاد زیبق بهتر است زیرا که
مایع چون بجوش امد بخار میشود اقسام دیگر میزان الحراره هم هست
لیکن همینقدر یکه درین مطلب برای شما گفتم بس است زیرا که تمام
میزان الحراره ها مبنی است براین مطلب که چون جسمی حرارت دید منبسط
میشود حالا چون آب جوش امد چائی را درست کنیم و بلیه و فنجانها
بخوریم

احمد آقاجان چرا آب در کتری قدیمی ما زودتر جوش میامد
تا درین کتری نو براق

کاظم همانطور که بعضی اجسام ناقل الکتریسیته هستند و بعضی نیستند
بعضی اجسام هم ناقل حرارت هستند و بعضی نیستند مثلا اگر یک
سر قاشق فلزی را در این آب جوش فرو ببرید و سر دیگر آنرا با دست
نگاه بدارید بعد از مدت کمی آن سر قاشق بقدری گرم میشود که اگر
انرا رها نکنید دستتان میسوزد بجهت اینکه فلزات ناقل حرارت
هستند و همینکه حرارت از یکطرف داخل آنها شد بهمه جای آنها پر کنده
میشود حال یک قاشق چوبی بردارید و باز یکسر آنرا در همین آب جوش
فرو ببرید سر دیگر آنرا هر قدر که در دست نگاه بدارید نمیسوزد
بجهت اینکه چوب ناقل نیست رنگهای تیره و سیاه و سطحهای ناهموار
و خشن مثل کتری قدیمی شما حرارت را بهتر از رنگهای روشن و سطحهای
های صاف براق نقل میکنند باین جهت حرارت آتش ازین کتری قدیمی

تو دیرتر عبور میکند و آب دیرتر گرم میشود امّا اگر سطحهای بدنها
حرارت را دیرتر جذب میکنند یعنی دیرتر گرم میشوند در عوض همین
که گرم شدند حرارت بیشتر نگاه میدارند چنانچه در این کتری براق آب
دیرتر گرم میشود لکن مدّت گرم ماندن آنهم زیادتر است یعنی بعد از آنکه
گرم شد دیرتر سرد میشود بهمین دلیل بخاریهای چینی سفید دیرتر از
بخاریهای سیاه آهنی گرم میشود و کمتر حرارت میدهد لیکن در عوض
بعد از خاموش شدن آتش هم باز تا مدّتی قدری حرارت دارد و حال آنکه
بخاریهای آهنی بهمان سرعتی که گرم شدند سرد هم میشوند
برای نگاه داشتن حرارت یا برودت اجسامی را که ناقل حرارت نیستند
باید استعمال نمود در فرنگستان اطاقهائی را که میخواهند گرم نگاه
بدارند در و پنجره ها را دو تائی میکنند در هر درگاه عوض یک در دو در
و عوض یک پنجره دو پنجره میگذارند و مابین آنها را قدری فاصله میدهند
بجهت اینکه هوا ناقل حرارت نیست لهذا هوائیکه مابین دو در یا دو پنجره است
نمیگذارد حرارت اطاق بیرون رود یا سرمای بیرون داخل اطاق شود
جهت اینکه پشم و پنبه و پر و پوست ما را از سرما محفوظ میدارد این است
که مابین رشته های آنها هوای زیاد هست و باین سبب این اجسام
ناقل حرارت نیستند و نمیگذارند حرارت بدن ما از میان آنها عبور کند
و بیرون برود در تابستان وقتی میخواهند یخ را از جائی بجائی ببرند یا مدّتی
نگاه بدارند آنرا در پشم یا کاه می پیچند بجهت اینکه پشم و کاه ناقل حرارت
نیستند و نمیگذارند حرارت هوای خارج بیخ برسد

احمد وحال آنکه آدم اول خیال میکند که اگر یخ را دو چشم بگذارند باید گرم شود آب شود مثل اینستکه آتش که مایهٔ حرارت است اسباب شدهٔ گرمی شود

کاظم ولی باید بدانید که مایهٔ حرارت فقط آتش نیست

محمود چطور آتش فقط مایهٔ حرارت نیست

احمد بلی آفتاب هم حرارت میدهد

کاظم البته آفتاب اول سرچشمهٔ حرارت است لکن حرارت سرچشمهٔ دیگر هم دارد

محمود آن سرچشمه کدام است

کاظم هر وقت جسم از حالت جمود بمیعان یا از میعان بحالت بخار در میاید این تغییر حال حرارت احداث میکند و بر عکس هر وقت جسمی از حالت بخار بمیعان و از میعان بجمود میرود این تغییر حالت احداث برودت مینماید

مصادمه یعنی زدن جسمی بجسم دیگر نیز احداث حرارت میکند مثلاً وقتی چکش دو سه دفعه بر آهنی بزنند آهن گرم میشود

حرکت و اصطکاک و مصادمه یعنی بهم خوردن دو چیز هم احداث حرارت میکند بلکه گاهی نور هم از آن حاصل میشود مثلاً شهب چون بسرعت از میان هوا عبور کنند گرم و مشتعل میشوند چرخهای کالسکه های بخار در بین حرکت گرم میشوند نعل اسبها وقتیکه بسنگ میخورد جرقه از آن میپرد

سابق دیدیم که الکتریسیته احداث نور و حرارت میکند همچنین ترکیبات شیمیائی چنانکه سابق بشما گفته‌ام احداث نور و حرارت و الکتریسیته میکند و خود آتش هم چیزی نیست مگر نتیجهٔ ترکیب شیمیائی

احمد چطور آتش ترکیب شیمیائیست

کاظم بلی آتش ترکیب اکسیژن هواست با جسمی که میسوزد خواه زغال باشد خواه هیزم خواه نفت یا شمع یا جسم دیگر یعنی وقتیکه زغال و هیزم و چیزهای دیگر را می بینید که میسوزد همین سوختن عبارتست از ترکیب شدن آن اجسام با اکسیژن هوا مادامیکه این ترکیب درکار است حرارت و نور را احداث میکند وقتیکه جسم سوخت و تمام شد یا وقتیکه هوا اکسیژنش تمام شد ترکیب از کار میافتد و آتش خاموش میشود

فصل چهل و یکم

بقیه حرارت و میزان الرطوبه

محمود آقاجان عجب امشب من چه قدر ترسیدم

کاظم مگر چه واقع شده بود

محمود آن بالاخانه را خبر دارید که چند سال است کسی آنجا منزل نکرده است

کاظم بلی خبر دارم این دو روزه که ما اینجا مهمان هستیم تو متصل این طرف و آنطرف میروی و باین اطاق و آن اطاق سر میزنی البته حالا آنجا رفته بودی

محمود بلی آقاجان آنجا رفته بودم اما یک ترسی بمن دست داد که چه عرض کنم

کاظم آخر چه دیدی

محمود چیزی ندیدم آقا

احمد د بگو

محمود چیزی ندیدم اما چیزی شنیدم

احمد چه شنیدی

محمود خیلی غریب است

احمد آخر بگو ببینم چه شنیدی

محمود میدانید که در این اطاق همه قسم ساز هست

احمد بلی جهت اینکه صاحب اولی این خانه ساز زن بوده و در این اطاق همه

و همه قسم ساز میزد است

محمود خیلی خوب آقا داداش من صدایش را شنیدم

احمد صدایش را شنیدی

محمود بلی اول سنتوری را شنیدم که جرق جرق میکرد بعد از آن یک صدای

سیمی بلند شد مثل اینکه کسی سیم را گرفته پاره میکند من چنان ترسیدم

که فرار کرده اینجا آمدم

احمد آقا جان فی الواقع این خیلی ترس دارد این مطلب را که

نمیتوان مثل آتش قبرستان جهت برای آن معلوم کرد

کاظم خیر جهت این صداها هم مثل آتش قبرستان معلوم است و

هیچ ترس ندارد

محمود یعنی میخواهید بفرمائید که کسی سیم ها را گرفته پاره میکرد

کاظم تو که کسی را ندیدی

محمود پس در اینصورت

احمد مکدر آقا جانم بفرمائید اگر تو بخواهی متصل حرف بزنی که ما هیچ چیز

کاظم   اگر بخواهم جهت آنرا بشما بفهمانم اول برای شما بگویم که بخار با مایع
در حالت اشباع چه چیز است فرض کنیم یک گیلاس شربت قند درست کرده‌ایم
لازم نیست فرض کنیم محمود آقا قدری قند بیاور تا من این گیلاس آب را شربت
کنم بسیار خوب حالا من مثل بعضی بچه‌های پرخور قند زیاد در این آب میریزم
و میگذارم آب شود لکن هرقدر صبر کنیم این قند آب نخواهد شد باصطلاح
حل نخواهد شد زیرا که زیادی ریخته‌ام و اگر بخواهم همین قند را هم
اینجا حل شود باید آب را گرم کنم و آن قدری از قند در ته گیلاس حل نشد همانقدر
حالا اگر آبی بقدری قند حل کرده باشد که دیگر زیادتر از آن نتواند حل بکند و اگر
قند در آن بریزند حل نشده ته ظرف بنشیند میگویند آب از قند اشباع شده
یا به درجه اشباع رسیده یعنی از قند سیر شده است و درجه اشباع تغییر
میکند بجهت اینکه آب هرقدر گرمتر باشد بیشتر قند میتواند حل کند
همچنین هوا هرقدر گرمتر باشد بیشتر میتواند بخار آب نگاه بدارد
و وقتیکه هوا بقدری بخار آب داشته باشد که زیاده بر آن قوه نگاه
داشتن آنرا نداشته باشد میگویند هوا از بخار اشباع شده یا به
درجه اشباع رسیده
وقتیکه هوای یک جائی از بخار اشباع شده باشد آن بخار کم و بیش در
اجسامیکه آنجا هستند نفوذ میکند مثلاً داخل نمک میشود و آنرا
رطوبتی میکند مثل اینکه نمک را در آب فرو کرده باشند و همچنین داخل
اسباب تخته و چوب داخل میشود و آنها را باد میکند و پیچ میدهد و باد

جهتان تخته‌ها و چوبها جرق جرق میکنند و قطعه‌هائی که بهم وصل نموده‌اند

از هم جدا میشوند نیز داخل رشته‌ها و ریسمانهای پارچه‌ها میشود

و آنها را کوتاه میکند زه‌ها و تارهای ساز‌ها را باز میکند و بلند مینماید

بعد از آن چون هوا گرمتر و خشکتر شد این بخار از اجسامی که داخل آنها

شده بود بیرون میآید بواسطهٔ بیرون آمدن عکس کارهائیرا که در وقت

داخل شدن کرده بود میکند یعنی رشته‌ها و ریسمانهای پارچه‌ها را باز

و بلند میکند و زه‌ها را می‌پیچاند و کوتاه میکند این زه‌ها و تارهای ساز

چون بلند و کوتاه شد کوک آنها را خراب میکند و گاهی اوقات تارهائی

که زیاد کوتاه شده و کش آمده پاره میشوند در اینصورت تارهائی که

چندین سال ساکت و بی‌صدا بوده در وقت پاره شدن مرتعش میشود

و صدا میکند و این همان صداست که محمود آقا شنیده است اما این چیزها

هیچ ترس ندارد زیرا که فقط بواسطهٔ داخل شدن یا بیرون رفتن بخار است

از تارها اعتقاد من اینستکه اگر انسان همه چیز میدانست و هر کار که باید

میکرد ابدا نمیفهمید ترس چه چیز است زیرا که هر قدر علم ما زیاد میشود

از عقاید بیمعنی باطل فارغ میشویم و ترس و وهم های ما میرود

خلاصه برویم بر سر زه‌هائی که صحبت ما در آن بود چون این زه‌ها

برحسب مقدار بخاری که در هوا هست کوتاه و بلند میشوند از آنها

آلتی میسازند که تعیین مقدار بخار را میکند

احمد آن آلت چیست

کاظم اسم آن میزان الرطوبة است زیرا که درجهٔ رطوبت یعنی بخار آب را معلوم

میکند وآن اقسام دارد یك قسم آنرا
که معداول تر است برای شما میگویم
(س ۶۵) غالباً یك میزان الحراره هم
همراه آن میکشند که هم درجهٔ حرارت را
معلوم کند هم درجهٔ رطوبت و اول عبارت
از شکل یك کشیش که هر وقت هوا رطوبت
زیاد است و احتمال باریدن میرود کلاه
خود را بسر میگذارد و وقتی که هوا خشك است
و احتمال باریدن نمیرود کلاه را بلند
کرده پشت گردنش میاندازد که سرش خشك شود

محمود خوب این چطور میشود صورت کشیش که جان ندارد که کلاه را
بردارد و بگذارد

کاظم کلاه کشیش از مقوا است وبگردن او بسته است و برای اینکه
روی سر کشیش یا پشت گردن او بیفتد فقط یك حرکت دوران لازم دارد
محلی که بگردن کشیش بسته اند باین جهت در محلی که کلاه را بگردن کشیش
می بندند زه کمانی قرار میدهند وآنرا در لوله از حلبی میکنند که آنرا
بطور افقی نگاه بدارد هر وقت هوا رطوبت دارد آن زه باز میشود و میچرخد
و در چرخیدن کلاه مقوائی را بلند میکند و بسر کشیش میگذارد چون
هوا خشك شد زه پیچ میخورد و باز میچرخد لکن چرخیدنش عکس چرخیدن
اولیست اینست که کلاه را به پشت گردن کشیش میاندازد

احمد — پس هر وقت آقای کشیش کلاهش را بسرش میگذارد باید از خانه بیرون نرفت زیرا که احتمال بارندگی دارد

محمود — باران چه چیز است

کاظم — هر وقت در جائی هوا از بخار اشباع شد اگر در آن حال باد سردی در آن بوزد بخار متراکم میشود و مه یا ابر تشکیل میدهد که بزمین میافتد همانطوری که اگر بقدری که ممکن است قند در آب گرم حل کنیم یعنی آن آب گرم را از قند اشباع نمائیم و بعد آب را سرد کنیم قدری از آن قند ته میشیند باصطلاح علماء راسب میشود اگر طبقات هوای مجاور زمین سرد شود مه تشکیل میابد و اگر اعالی جو یعنی بالاهای هوا سرد شود باران درست میشود

احمد — بسیار خوب برف از چه درست میشود

کاظم — گویا درست شدن برف بواسطهٔ اینست که بخار یکمرتبه جامد شود در اینصورت باید سرما زیاد باشد ولی برای مایع شدن بخار یعنی درست شدن باران سرمای کمی کافیست بعضی اوقات در تابستان بعد از غروب آفتاب باران ریزه میبارد در صورتیکه هوا هیچ ابر نیست جهت آن این است که چون آفتاب غروب کند هوا یکمرتبه خنک میشود آنوقت هوا نمیتواند تمام بخار را که قبل از سرد شدن آن در بر داشت نگاه بدارد بنا براین قدری از آن بخار متراکم میشود و بطور قطرات ریزه پائین میآید

فصل چهل و دوم

حرارت و نور

احمد — محمود آقا بیزحمت پنجره ها را ببندید آفتاب بچشم ما را میزند

محمود — حالا خوب شد

احمد — نه هنوز یکی از اشعهٔ آفتاب بچشم من میخورد

محمود — پس شما هم بیزحمت جای خودتانرا عوض کنید غیر از این علاج ندارد زیرا که آن شعاع آفتاب از سوراخ پنجره داخل اطاق شده و من نمیتوانم جلو آنرا بگیرم

کاظم — نگاه کنید ببینید چقدر این شعاع درخشنده است در میان آن غبار خفیفی دیده میشود این غبار مرکب است از اجسام بسیار بسیار کوچک که در میان آنها احتمال میرود مقدار زیادی حیوانات بسیار ریزه باشد همانطور که درآب است همچنین ملتفت باشید که این شعاع آفتاب چقدر مستقیم یعنی راست است خیال میکنی آنرا با ریسمان کشیده اند (س ۵۶) خورشید از تمام نقاط سطح خود اشعه یعنی شعاعهای گرم نورانی بخط مستقیم باطراف میفرستند تمام اجسامی که گرم و نورانی هستند همین طورند یعنی اشعهٔ نور و حرارت از تمام نقاط سطح خود باطراف میفرستند اجسامی که حرارت دارند و نور ندارند فقط اشعهٔ حرارت میفرستند باین واسطه است که چراغ ما را روشن میکند و آتش ما را گرم مینماید و گلوله که در آتش قرمز کرده باشند باطراف خود حرارت میدهد تا وقتیکه حرارت خودش هم بقدر حرارت مکانش بشود این خاصیت را قوه متشعشه حرارت و نور میگویند اینکه شب زمین سرد میشود بواسطه اینستکه حرارتیرا که خورشید روز بواسطه تشعشع بآن داده بود شب زمین آن حرارت را بواسطه

تشعشع هوا میدهند خلاصه بواسطهٔ همین تشعشع است که اجسام گرم سرد
میشوند و اجسام سرد وقتیکه پهلوی اجسام گرم باشند گرم میشوند هرچه
با جسام نورانی و گرم نزدیک تر بشوی اشعهٔ انها گرم تر و تند تر است هرچه
دورتر شوی آن اشعه ضعیف تر شود

نیوتن که یکی از حکمای بزرگ انگلیس است فرض کرده است که جهت تشعشع دائم اجسام
نورانی و گرم اینستکه در اطراف خود موجها از نور و حرارت تشکیل میدهند
همانطور که اجسام مرتعش شده موجهای صوتی درست میکنند و مثل
سنگی که چون در اب افتاد موجهای اب میسازد

احمد خیلی خوب ما که بماه نزدیک تریم تا بآفتاب چرا ماه بقدر آفتاب
ما را روشن و گرم نمیکند

کاظم اولاً میدانید که ماه خیلی کوچک تر از آفتاب است ولی این جهت نبودن نور
اشعهٔ ماه نیست سابقاً بشما گفتم که خود ماه نه حرارت دارد نه نور این
روشنائی که ما از او می بینیم نور آفتاب است که برای ما میفرستد همانطور که
دیوار یا مانع دیگری انعکاس صوت را برای ما میفرستد و همانطور که
سنگی اگر در دریا باشد موج اب را بطرف ما برمیگرداند و همانطور که
توپ را چون بر دیواره میزنیم دیوار آنرا دوباره بطرف ما برمیگرداند حرارت
و نوری که بعد از خوردن بجسمی بطرف ما برمیگردد حرارت منعکس و نور
منعکس نام دارند بنابراین ماه نور منعکس از آفتاب را بما میرساند باین جهت
که اشعهٔ ان ضعیف تر از اشعهٔ آفتاب میباشد که بلاواسطه از خورشید
بسمت ما می اید وقتیکه چراغ را جلو ائینه بگذارید چراغ نور بلاواسطه

برای شما میفرستند. آینه نور منعکس

سطح های صاف و رنگهای روشن حرارت و نور را خیلی خوب منعکس می‌کنند ولی سطحهای ناهموار خشن و رنگهای تیره حرارت و نور را جذب میکنند یعنی بخود فرو میبرند باین جهت در تابستان لباس سفید خنک تر از لباس سیاه است و اطاقهای سفید یا اطاقهائی که کاغذ سفید بآنها چسبانده خیلی روشن تر از اطاقهائیست که رنگ کرده یا بآنها کاغذ تیره چسبانده اند وبهمین دلیل دیوارهای سفید در تابستان چشم ما را خسته میکنند زیرا که نور افتاب را منعکس میکنند

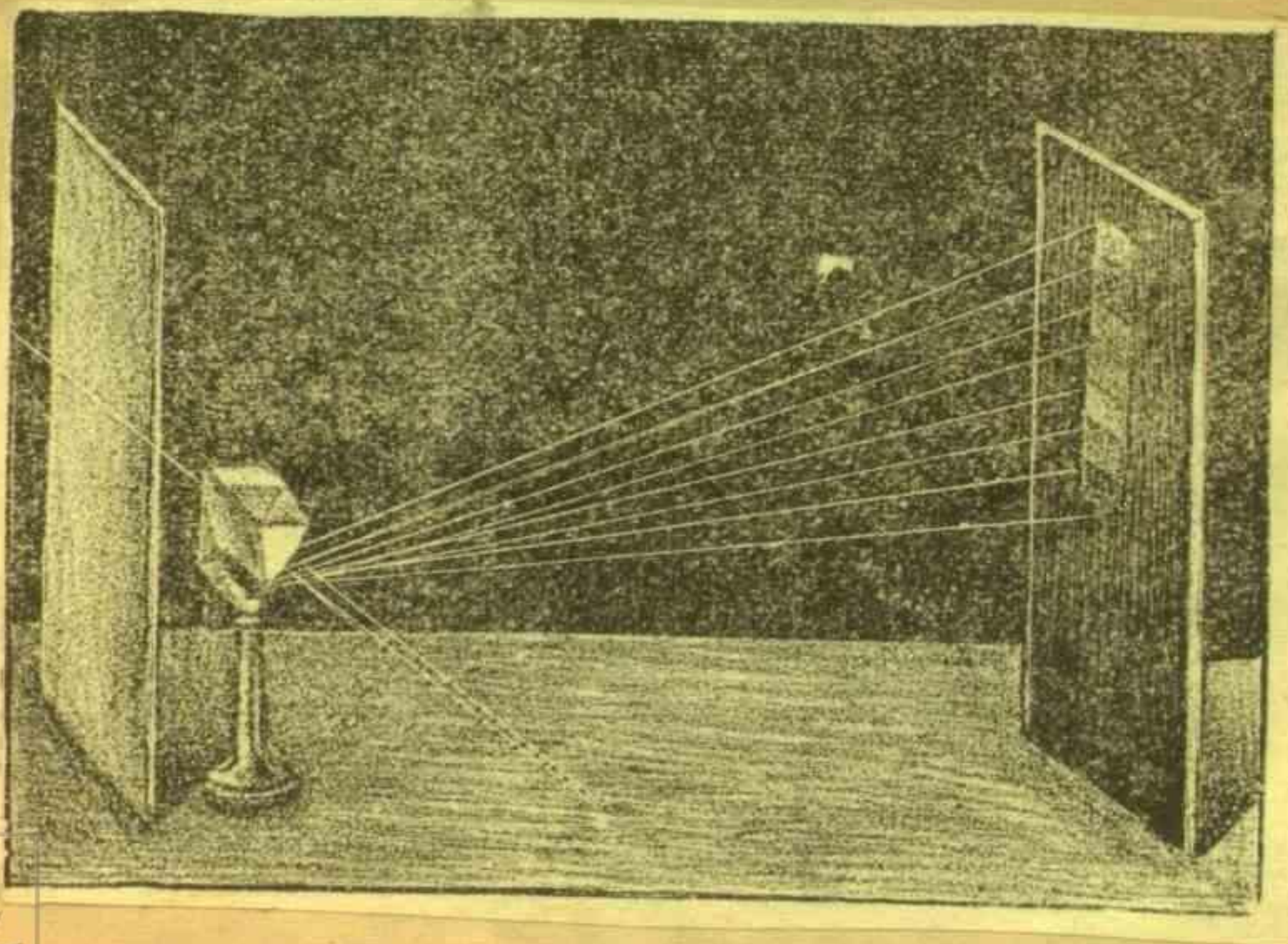
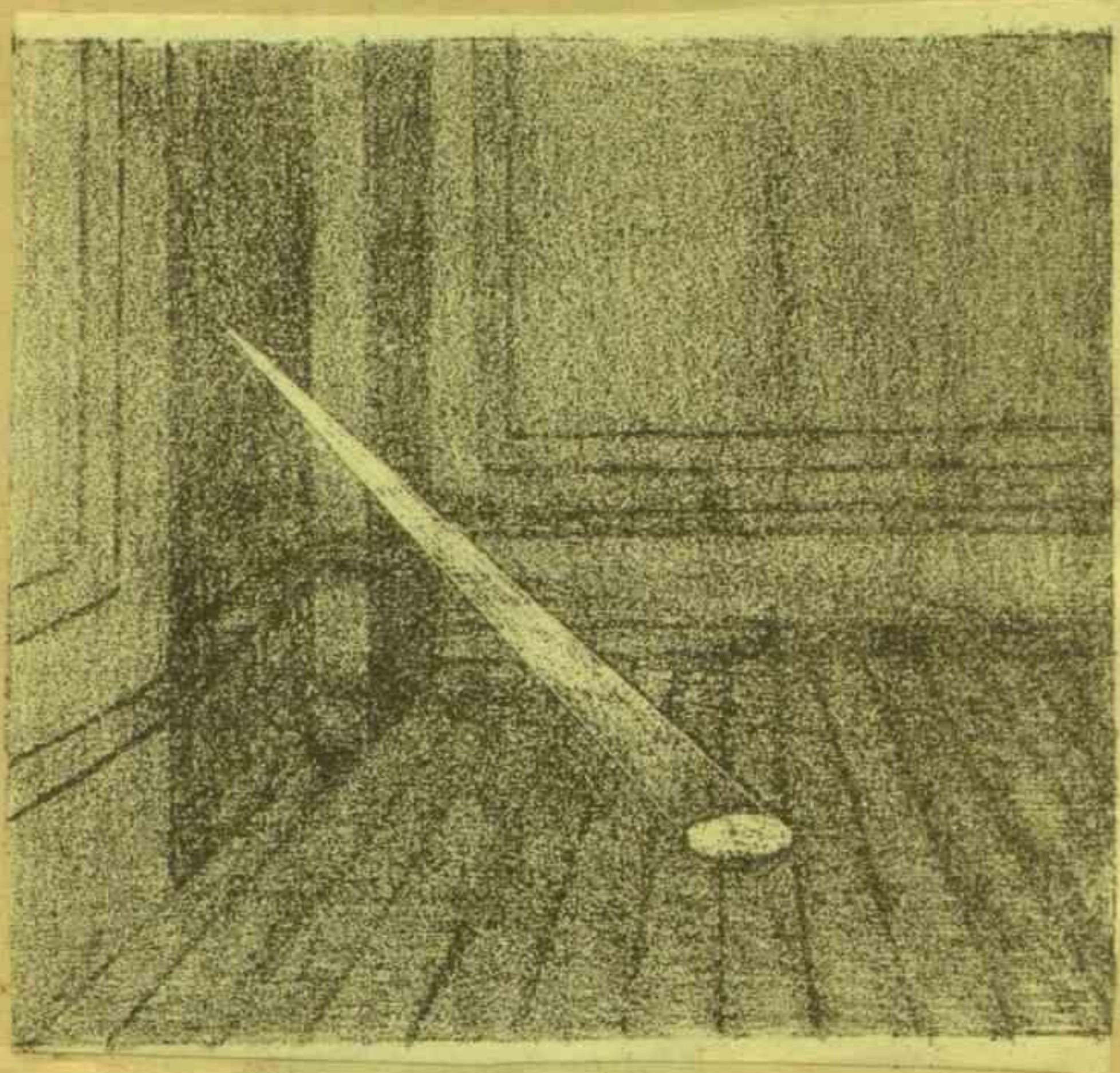
شبنم که صبح روی علفها دیده میشود بواسطه تشعشع زمین است هنگام شب این تشعشع تمام اجسامی را که در روی زمین هستند سرد میکند و برودت آنها بیش از برودت بخار هوا میشود آنوقت چون آن بخار باین اجسام برخورد آن نیز سرد میشود و متراکم گشته بشکل شبنم روی آنها قرار میگیرد بعد آفتاب که بالا آمد بواسطه حرارت آفتاب شبنم بخار میشود

باز برویم بر سر شعاع آفتاب خودمان زیرا که من دستور از سران برنمیدارم تا یک قوس قزح برای ما بسازد

محمود این شعاع آفتاب بچطور برای ما قوس قزح میتواند بسازد

کاظم یک تنگ پر از آب بمن بدهید تا بشما بگویم

محمود این تنگ

کاظم نگاه کنید من تنگ را وسط شعاع آفتاب میگذارم آیا بند کوچک الوانی در آن نمیبینید

محمود بلی بینیم این از چه جهت است

کاظم اگر پارچهٔ سفید و سیاهی داشته باشید و آنرا خیلی تند حرکت بدهید که نتوانید شکلهای آنرا تمیز بدهید آنوقت در آن پارچه نه سیاهی میبینید نه سفیدی بلکه تمام آن بنظر شما خاکستری میاید پس سفیدی و سیاهی که باهم مخلوط و یکی شد رنگ خاکستری درست میکند همینطور چند رنگ که بعد برای شما خواهم گفت در شعاع آفتاب باهم مخلوط و یکی شده رنگ سفید یا طلائی آفتاب را تشکیل داده اند هروقت یک شعاع آفتابی را از میان یک منشور بلور عبور دهید......

محمود منشور چه چیز است

کاظم منشور جسمی است بشکل مخصوصی یک کتابی بردارید و آنرا نیمه باز کنید و همانطور آنرا روی میز بگذارید بقسمی که پشت کتاب بالا و دو جلدش روی میز باشد فضائی که واقع مابین دو طرف جلد کتاب است بشکل منشور است وقتیکه قطعه بلوری باین شکل (س ع د) داشته باشیم و از میان آن یک شعاع آعبور دهیم و آنطرف منشور صفحهٔ ب را قرار دهیم که آن شعاع بآن صفحه بخورد شعاع بعد از عبور کردن از منشور تجزیه میشود و منقسم به هفت رنگ مختلف میشود که در روی آن صفحه باین ترتیب دیده میشود بنفش نیلی آبی سبز زرد نارنجی قرمز رنگها که در آب رنگ می بینید همان رنگها است منتها درست واضح نیست رنگهای قوس قزح هم همین است و باید بدانید که آن رنگهای قشنگ بعد از باران در قوس قزح می بینید همان اشعهٔ آفتاب است که بواسطهٔ قطرات آب تجزیه

در ابرها تجزیه شده صورت این هفت رنگ را که مجموع آنها رنگ سفید طلائی
آفتاب را میسازد تصویر شمسی گویند

پس معلوم شد که چون نور از جسمی داخل جسم دیگر شود تجزیه میشود و همین
تجزیه نور باعث اختلاف رنگ اجسام است باینمعنی که هفت رنگ شعاعی
که برای شما اسم بردم همه بیک اندازه در اجسام نفوذ نمیکنند بعضی نیز یا نفوذ
میکنند بعضی در سطح جسم منعکس میشوند و آن اشعه منعکسه رنگهائی را
که می بینیم بجسم میدهند مثلاً جسمی که بنظر ما قرمز میاید بواسطه اینست
که اشعه دیگر را فرو میبرد و فقط شعاع قرمز را منعکس میکند جسمیکه زرد است
بسبب اینستکه همه اشعه را جذب میکند و شعاع زرد را منعکس مینماید
جسم سیاه آنستکه تمام اشعه را فرو میبرد و هیچکدام را منعکس نمیکند در حقیقت
سیاه بی رنگ است جسم سفید آن استکه همه اشعه را منعکس میکند و هیچ
کدام را جذب نمینماید پس در حقیقت جسم سفید همه رنگ است

تمام سرچشمه های نور مرکب از اشعه که گفتم نیستند باینجهت اگر بیک جسم
نورهای مختلف بخورد ممکن است با رنگهای مختلف بنظر بیاید مثلاً جسمی که
در روشنائی آفتاب سبز است در روشنائی چراغ بنظر آبی میاید منظری که
مهتاب بآن تابیده باشد رنگهایش خیلی فرق دارد با وقتیکه آفتاب بآن بتابد
اجسام وقتیکه شفاف باشند اگر بآنها از جلو روشنائی نگاه کنیم رنگشان
تفاوت میکند تا وقتیکه از جلو تاریکی نگاه کنیم مثلاً بعضی مایعات که بحالت
معمول تیره رنگ میباشند اگر آنها را مابین روشنائی و خودمان قرار دهیم
قرمز بنظر میآیند بواسطه کمی و زیادی حجم این اجسام و استقامت انحراف

یعنی کجی و راستی نور نیز رنگ آن اجسام تفاوت میکند مثلاً آب در بهر بلوری است و در رودخانه آبی و همین آب رودخانه که آبیست اگر در گیلاس بریزیم هیچ رنگ ندارد و همچنین امواج آبی یا سبز دریا بعضی وقتها زرد طلائی میزند در صورتیکه اشعهٔ افتاب بطور عمود بآنها بر بخورد

در جزیرهٔ نزدیک ناپل که از شهرهای ایطالیاست غاری هست که آنرا غار لاجورد میگویند بجهت اینکه روشنائی آبی ملایمی دارد و شخص وقتیکه داخل ان میشود همه چیز را آبی می بیند جهت ان اینستکه سوراخ ان غار طوریست که نور افتاب خیلی کم داخل آن میشود و فقط نوری که در آن نفوذ میکند اشعهٔ آبیست که از سطح دریا منعکس میشود حال فرزندان من ببینید خورشید چه اثر بزرگی در عالم ما دارد رنگهای مختلفی که اشیاء ما را زینت میکنند بواسطهٔ نور اوست حرکات بزرگ هوا که عبارت از باد باشد و حرکات مختصر ان که نسیم گوئیم بواسطهٔ ظهور و غیبت حرارت اوست و این ظهور و غیبت در دریاها باعث همان قسم حرکات که در هوا هست میشود یعنی جریانهای بزرگ از آب گرم تشکیل میدهد که از خط استوا بطرف قطبین میروند نیز غیبت و ظهور حرارت خورشید زمین را مشروب میکند یعنی آبهای زمین را بخار میکند و در هوا بالا میبرد و دوباره بشکل مه و باران و برف بزمین میریزد آخر الامر آفتاب در تمام جاندارها اثر دارد مردم دهات که گونه های قرمز و مزاج قوی دارند بواسطهٔ خورشید است چنانکه زندانیها و معدنچیها و عمله جاتی که در زیر زمین کار میکنند و آفتاب را کم میبینند متصل ضعیف میشوند در قطبین که تقریباً

هیچ آفتاب نیست این برگهای سبز با صفا وجود ندارد و حال آنکه در خط
استوا نباتات پر قوت فراوان میباشند و زمین را از سبزه سبزپوش و
از گل مینائی میکنند جنگلهای عظیم بواسطهٔ اثر آفتاب نمو کرده پشت سر
هم زیر خاک مدفون میشوند و جنگلهای تازه جای آنها را میگیرد و ممکن است
که بعد از چند قرن همان نباتات مدفون را بشکل زغال سنگ بیرون
بیاورند که بخاریهای نوع ما را گرم کند و برای آنها ابر انجار نمایند
و بعد چرخهای بخار ایشان را راه اندازد

خاتمه

کاظم احمد جان من محمود جان من بیائید با شما قدری صحبت کنم
زیرا که سفری مرا در پیش آمده که احتمال دارد یک سال بلکه بیشتر
دیگر شما را نبینم

احمد آقا جان ما چه طور دور از شما زندگی کنیم و فراق شما را چه
طور تحمل نمائیم اگر شما نباشید ما بهیچ چیز رغبت نمیکنیم و هیچ چیز بمذاق
ما مزه نمیکند

محمود شما که نباشید ما اگر بخواهیم بفهمیم چرا فلان چیز فلان طور است
و جهت فلان مطلب چیست از کجا بفهمیم این چیزها را هم که شما بما یاد
داده اید فراموش خواهیم کرد

کاظم خیر عزیزان من انشاء الله بر عکس این خواهد شد من تازه گوشهٔ
مختصری از بعضی علوم مفیده با مزه بشما نشان داده ام که شما میل پیدا

کنید باینکه بیشتر بدانید حالا شما یکسال بزرگتر از آن روز اول هستید
که من شروع باین هشتم صحبت برای شما کردم و با این سن با وجود مطالبی
که من از این علوم برای شما گفته‌ام کتابهائیرا که از این علوم گفتگو میکند
میتوانید بفهمید زیرا که حالا شما بعضی اسمها و اصطلاحات را یاد
گرفته اید و سبب آثار مهمهٔ طبیعت را میدانید

محمود خیلی خوب اگر بخواهیم از این چیزها باخبر شویم چه کتاب بخوانیم

کاظم کتابهائی که بفرانسه فیزیك گویند یعنی حکمت طبیعی در این
کتابها تمام کشفهائی که در باب ماهیت اجسام و حرکات آنها و آثار
جوی و الکتریسیته و حرارت و نور و صوت شده است می‌بینید همچنین
کتابهای هیئت و نجوم باید بخوانید و در آنجا جهت روز و شب و فصول
و اهلهٔ قمر و جزر و مد و خسوف و کسوف و خیلی چیزهای دیگر را می‌فهمید
مختصر تمام روابطی که زمین با ستاره‌های دیگر دارد و معلوم شد
ملتفت میشوید

امّا بدانید که این دو علم یعنی طبیعی و هیئت چنان بهم مربوط است که
تا یکی نباشد دیگری را نمیتوان فهمید مثلاً اگر من حرکت زمین را
در دور خورشید برای شما نگفته بودم مسئلهٔ باد را که یکی از آثار
جوی است نمیتوانستید بفهمید و اگر قوهٔ ثقل و قوهٔ گریزان از مرکز را
برای شما شرح نداده بودم جاذبهٔ عالم را ملتفت نمیشدید ارتباط علوم
با یك دیگر مخصوص باین دو علم نیست همه بهم مربوطند چنانکه [illegible] که
برای اینکه آثار جو و الکتریسیته و حرارت را بشما بفهمانم مثلاً خاصیت

هوا را در تنفس حیوانات و نباتات و مسئلهٔ اختناق و تجزیه و ترکیب اجسام را
بواسطهٔ جریان الکتریسیته برای شما معلوم کنم و بنمایم که آتش فقط ترکیب شیمیائیست
مجبور شدم قدری از ترکیبات شیمیائی با شما صحبت کنم و شما را با علمی
که شیمی گویند آشنا نمایم

بسیاری از علوم دیگر هم بر طبیعی و هیئت مربوط هستند و همه خیلی با مزه
و مفیدند و باید خیلی امتنان داشته باشیم از کسانیکه قبل از ما باین
علمها پرداخته اند و کشفها برای ما کرده اند و ببینید که علم که چه
قدر اسباب راحت زندگانی ما میشود بواسطهٔ علم است که چشمه ها را از
زمین بیرون میاورند در جائی که هیچ گمان بودن آب نیست بواسطهٔ علم
خواص بخار را ملتفت شده آنرا بکار میاندازند که بجهت انجام کارها یا مخر
تفتیش و سیاحت با کمال راحت و سرعت مسافرت کنند از زغال سنگ
ئیدروژن بیرون میاید و شبها که نور خورشید زیر افق پنهان میشود
بجهت روشنائی چراغ گاز از ئیدروژن درست میکنند و همچنین بالون
ها را از این بخار پر کرده و آنها عوض بال انسان را بهوا میبرد صاعقهٔ
خطرناک را در برق گیر محبوس میکنند و قوهٔ برق خوابیده را بیدار میکنند
که مثل قاصد از این سر زمین بآن سر برود و پیغام ها را در کمتر از یک
ثانیه بهر جا که میخواهند برساند و ازین قبیل چیزها بسیار که اگر بخواهم
بیان بنمایم تمامی ندارد اینها همه از دولت سر علم است در اینصورت
آیا نباید بعلم بپردازیم و ما هم در این کارهای خیر کمکی بهمنوعان خود بکنیم
من که هیچ کشفی نخواهم کرد علاوه برین شما هم خود اختراع کننده

یا کشف کننده مطلبی را برای ما اسم میبرید من دیدم فرنگی است هیچ
وقت از ایرانی اسم نبردید

کاظم   از این بابت نباید یأس پیدا کرد جهت اینکه ایرانیها کشف و اختراع
نکرده اند این نیست که قوه آنرا ندارند ما بیچاره ها موانع برای ترقی
داشته ایم و حالا اگر بخواهم برای شما شرح بدهم طول میکشد و شاید هم
شما نفهمید اینقدر بدانید که ما هم قوه فرنگیها را داریم و آن موانع
که برطرف شود انشاءالله خدمت بعلوم و انسانیت خواهیم کرد بشرط
اینکه اول آنچه تا بحال سایرین فهمیده اند ما هم تحصیل کنیم و بعد دنباله آنرا
بگیریم والا همیشه بهمین حال خواهیم ماند و اینکه گفتی من هیچ کشفی
نخواهم کرد اینهم معلوم نیست بسیاری از کشفیات از روی اتفاق شده
چیزی دیده اند و در آن دقت کرده اند و مطلبی از آن ملتفت شده اند
اول که مردم دیدند بخار در ظرف را بلند میکند یا آنرا میترکاند کجا
عقلشان میرسید که یک روزی بخار مردم را بدوش خود میگیرد و هر جا
بخواهند با کمال سرعت مسافرت میدهد   آن شخص که اول دفعه
ملاحظه کرد که قطعات کوچک کاغذ میرود بر شیشه مالش داده
یا لاک مالش داده میچسبد کجا عقلش میرسید که یکروز همین ملاحظه
سر رعد و برق و تلگراف را معلوم خواهد کرد
نیز ممکن است شخص ملاحظات بکند و چیزی اختراع نماید لکن باید
ملاحظاتی را که دیگران کرده اند بداند و از آن صرفه ببرد از این
شخص با ذوق و مایل باطلاع است یا نیست اگر نیست که باید [illegible]

دیوار بنشیند و بیرون نیاید هیچ چیز نه بیند و هیچکار نکند و از ملالت بمیرد اما اگر با ذوق است میخواهد هر چه به بیند بداند بفهمد و هرچه بیشتر چیز می فهمد میخواهد بیشتر بداند و بیشتر ذوق پیدا میکند و خوشوقت میشود و یقین بدانید ذوق داشتن بچیزی سعادت است زیرا که در ان صورت از روی میل مشغول آن چیز میشود و ملالت و کسالت برای او دست نمیدهد و یکروز بنظر او بدرازی یکسال نمیاید

محمود   برای مشغول بودن لازم نیست آدم تحصیل کند مگر بازی کردن چه عیب دارد

کاظم   اگر شخص از صبح تا شام متصل بازی کند و کار دیگر نداشته باشد زود خسته و کسل میشود همین بازیهائی که الان شما اینقدر بآنها میل دارید اگر متصل مشغول بآنها باشید بیمزه میشود و لذتی از آن نمیبرید و بچیز دیگر میل میکنید و اگر تحصیل نکرده باشید نمیتوانید برای بازی کردن هم چیزی اختراع کنید باینواسطه از بازی هم بکلی ملول میشوید از آنطرف هم اگر متصل کار کنید خسته میشوید اگر متصل بدوید از قوه میافتید و اگر همیشه نشسته باشید باز خسته میشوید پس برای ما تغییر حال لازم است بواسطه یک کار کسالت کار دیگر را رفع میکنیم و وقتیکه همه چیز از روی اعتدال باشد زندگانی خیلی بخوشی میگذرد انسان هم مثل ساز است که اگر بخواهند آوازهای خوب بی نقص نباید فقط یک سیم را بزنند بلکه باید تمام سیمهای آنرا مرتعش نمود

احمد   اما من از رفتن شما بقدری افسرده شده ام که هیچ چیز میل ندارم

کاظم   فرزند جانم من بیشتر از شما از این جدائی افسرده‌ام لکن
باید این دماغ سوختگی را از هر جا باشد بخود راه نداد محبت داشتن
بمن این نیست که بواسطهٔ دوری از من هیچ کار نکنید اگر مرا دوست دارید
در غیبت من بیشتر کار بکنید و هوش و علم خود را زیاد کنید تا وقتی که
من مراجعت کردم شما را فاضل‌تر و داناتر به بینم و بیشتر بشما محبت پیدا
کنم محبت بزرگتر نعمت های دنیاست اما در صورتیکه شخص تکیه گاهی
نداشته باشد اگر امیدی که بمحبت داشت برآورده نشود شخص بسیار
بدحال میشود و غالبا در این مواقع از حال و کار میافتد و دیگر چیزی
از دستش ساخته نمیشود پس شخص باید در خودش مایهٔ داشته باشد
و آن تحصیل و کار است و این هم منافی با محبت نیست یعنی هم میتوان محبت
داشت و هم میتوان کار کرد چون شخص در طفولیت کار کرد و سائلی
بدست میآورد که بعدها وجودش مفید باشد و چون بزرگ شد اگر
کار بکند هم خوش میگذراند هم بخودش و سایرین فایده میرساند

احمد   طبیعی و هیئت چطور برای ما و سایرین فائدهٔ خواهد داشت

کاظم   آثار بزرگ طبیعت را چون درک کنیم ملتفت محسنات و لطفهای
عوالم دنیا میشویم ذوقی پیدا میکنیم که نظر ما را بلند میکند و مایل
میشویم که اطلاعات جدیده و ذوق های تازه پیدا کنیم و این اطلاعات
چون ما را بر مطالب دنیا بصیرتر میکند قوی‌تر میشویم زیرا که
ما را از موهومات فارغ میکند و بر خطرهای حقیقی که در پیش داریم
و باید از آن احتراز کنیم واقف میگرداند مثلا اگر در قبرستان با دزدان

اگر در وقت رعد و برق در صحرا
شعلهٔ آتشی دیدیم از ترس غش نمیکنیم
باشیم مثل دیوانه‌ها بنای دویدن را نمیگذاریم زیرا که میدانیم
دویدن ما باعث جریان هوا میشود و آن ممکن است صاعقه را بطرف
ما بکشد زیر درخت پناه نمیبریم چون میدانیم که بلندی آن باعث خطر است
وقتیکه در خانه تنها باشیم و از در و تخته و چیزهای دیگر صدا بشنویم
خیال نمیکنیم که جن است کار آتش هرگز در ظرف در بسته بخار گرم
نمیکنیم زیرا که میدانیم ممکن است ظرف بترکد و صدمه بزنند اگر سرما
اذیت کند اجسامی که ناقل حرارت نیستند بخود می پیچیم و گرم میشویم
و اینکه میگوئیم ما اینکارها را میکنیم مقصودم اینستکه هر کس دانم
که بتوانیم از بن بلیات محفوظ بدانیم الآن اگر شما بخواهید بدیگران فایده
برسانید میتوانید و آن اینستکه بسیاری از اطفال هستند که چیزی
یاد نمیگیرند و هیچ نمیدانند و اگر همین حال باشند چون بزرگ شدند
نادان و بدبخت میشوند و عیبهای دیگر هم پیدا میکنند شما همینکه چیزی
بآنها یاد بدهید ثواب کرده اید فایده بزرگ رسانده اید اگر همه کس
بفکر دیگری باشد کارها همه خوب میشود و همه خوشوقت و آسوده
میشوند و مملکت ترقی میکند و اگر مثل حالا همه بفکر خود باشند روز
بروز تنزل میکنیم و ذلیل میشویم تفاوت ما با حیوانات در علم و
اطلاعی است که بتوانیم تحصیل کنیم و خیری که از روی علم و خوش
فطرتی بدیگران رسانیم پس در تحصیل قوه اینکار یکوشیم فکر
کنیم انصاف داشته باشیم و بمردم خیر برسانیم

فرزندان من این مطالب مهم و عالیست من حالا از شما دور میشوم
اگر بخواهم صبر کنم تا شما بزرگ شوید و این حرفها را برای شما بزنم میترسم
هیچوقت مطالب مهم را نفهمید باید کم کم باین چیزها عادت کنید یکمرتبه
نمیتوان این مطالب را فهمید این حرف آخر من است شما یقین داشته
باشید که هیچ چیز قبیح تر از این نیست که مردمان بزرگ عقل اطفال
داشته باشند و من امیدوارم که شما سعی خواهید کرد که هرگز
از آن قبیل اشخاص نباشید

بفضل خدا و رحمت حلم و حوصله

کتاب تمام شد و از جور نویسنده

رهیدیم فی ۱۱ محرم سنه ۱۳۱۹

فهرست

موقوفات مدرسهٔ خیریه

البته عموم مطالعه کنندگان مطلعند که مدرسهٔ شریفهٔ خیریه از اساسهای
بزرگ و آثار جمیله ایست که در این همایون عهد دست همت و حسن نیت
و صدر وسیع جناب مستطاب اجل منتظم الدوله سردار مکرم (آقا
میرسید کریمخان فیروزکوهی) وزیر قورخانهٔ مبارکه و رئیس مدرسهٔ
نظام که از نخستین رجال عظیم الهمهٔ این مملکت هستند بتوفیقات
و تأییدات الهیه برآورده و مبالغی خطیر از مالیهٔ خاصهٔ خود بذل
و صرف بنای آن کرده اند اینک سواد وقفنامهٔ این اساس خیر
که متجاوز از یکصد هزار تومان از املاک و مستغلات خود را وقف
مصارف آن نموده اند بجهت مزید آگاهی مطالعه کنندگان ذیلاً
ثبت میشود تا همگان بدانند که معنی وطن پرستی چیست و طریق
تربیت و پرورش ابناء کرام وطن کدام است همانا قرون بیشمار
این اساس مشید و اثر مؤبد حکایت از همت بلند بانی ارجمند
آن خواهد نمود والحق اینگونه اعمال و اینمایه بذل مال است که در
خور شرف و مستلزم حسن جزای دو جهان و مقبول حضرت یزدان است

(ذلک هو الفوز العظیم)

وقف مؤبد شرعی نمودند جناب مستطاب واقف معظم الیه مرقوم
در متن تمامی شش دانگ یکباب خانهٔ واقعه در خیابان علاءالدوله
بحدود ذیل بر مصارف خیرات و مبرات باین نحو

٣

محل مهر وزارت جلیله عدلیه اعظم

بحیاته جناب ... | بحیاته ارشدی | بحیاته ال | بحیاته ...

منافع آنچه جناب واقف حیاة دارند بهر نحو که صلاح بدانند صرف
خیرات و مبرات نمایند و بعد از خود در مقبره ایشان واقعه در مکتب
خانه خیریه صرف شود از قبیل قرائت قرآن و صرف قهوه و غلیان و اطعام
و چای از جهت کسانیکه بجهت فاتحه حاضر میشوند و تولیت از قراریست
که در املاک موقوفه متن مقرر شده است و باید متولی بعد از وضع
مخارج لازمه عین موقوفه اولاً مخارج تعمیرات مقبره نمایند یک عشر
مابقی را حق التولیه بردارد در صورتیکه غیر واقف متولی بوده باشد عشر
دیگر را صرف در مقبره نماید از قراریکه در فوق مرقوم شده و در صورتیکه
مقبره منهدم شود مداخل عین موقوفه را صرف خیرات و مبرات نماید
بهر نحو که متولی آن زمان صلاح بداند و صیغه جاری شد و قبض و اقباض
بعمل آمد وکان ذلک فی هفتم شهر شعبان المعظم سنه ١٣١٧

الحمد لله الواقف علی الضمائر والنیات والمطلع علی السرائر والخفیات

والصلوة والسلام علی محمد و آله اشرف المخلوقات و بعد
وقف مؤبد شرعی نمودند جناب مستطاب اجل اکرم افخم آقای آقا میرزا سید
کریمخان منتظم الدوله سردار مکرم وزیر قورخانهٔ مبارکه زید اجلاله العالی
همگی و تمامی املاک و رقبات مفصلات ذیل با عامهٔ منسوبات و منضمات
شرعیه و عرفیهٔ هر یک از آنها از اراضی و صحاری و مزارع و مراتع و قنوات
و قلعه و نحو ذلک مما یتعلق بها و ینسب الیها بر مصارف تعلیم و تعلم فقراء
از ایتام و غیره باین ترتیب که اولاً اطفال بی پدر و مادر را بتحصیل علم و صنعت

قریهٔ مغامات واقعه در دماوند با مزارع و مراتع آن شش دانگ بحدود ذیل

جنوبی بقریهٔ امامزاده ویرانه	شمالی بلارک دو آب سرخده
شرقی بقباق تپه	غربی بقریهٔ اوچانک

از بلوک ساری مازندران

قریهٔ مسطی ۶ دانگ	قریهٔ حاجی آباد ۶ دانگ

حدود دو قریه

شرقی برودخانه درویش محمد شاه	غربی برودخانه و قریه درسیان خارمیان و مسطی
جنوبی بمرز فیما بین جنگله زار حمارک و مسطی	شمالی بشکر کل نشین مرز عروسان است

قریهٔ سرداریه واقعه در غار طهران سه دانگ از اراضی و شش دانگ اعیانی و باغات و قلعه و قنات بحدود ذیل

جنوبی به پشت قلعه قصر	شمالی بقریهٔ جعفرآباد
شرقی بدیهٔ رودخانهٔ بزرگ محمودآباد	غربی بدیهٔ ابشور

از قریهٔ میاناشاه که از قراء ساری مازندران است سه دانگ

از قریهٔ خارمیان دو دانگ و نیم

قریهٔ کل نشین واقعه در ساری شش دانگ که مستغنی از تحدید است

وا دارند اگر اطفال بی پدر و مادر از فقراء میسر نشد اطفال بی پدر را بتحصیل وادارند
و با عدم تیسر ایشان اطفال بی مادر و با عدم تیسر از ایشان اطفال فقراء را
بتحصیل علم و صنعت وادارند و قرار داده شد در وقف اولاً مداخل املاک
صرف اطفالی که در مدرسهٔ خیریهٔ جدید الاحداث خود جناب واقف هستند
بشود و در صورت انهدام بالکلیه و عدم تمکن از تعمیر اینکه صرف اطفال ایتام

فقراء کرد و سایر مدارس تحصیل علم و صنعت کنند بشود در هرجا که
باشند و مخارج تعمیر اعیان موقوفه و تعمیر خود مکتب خانه مقدم است
و بعد از تعمیر لازمه اعیان موقوفه عشر از مداخل و محصول حق التولیه است
در غیر طبقه اولی و نصف عشر حق النظاره است و بعد از حق التولیه
والنظاره تعمیر مکتب خانه مقدم است بعد از تعمیر مکتب خانه آنچه بماند
باید صرف اطفال شود از طعام و لباس و حق معلم و غیر آن از لوازم مکتبخانه
و صیغه بقانون شریعت مطهره جاری شد و قبض و اقباض بعمل آمد
فمن بدله بعد ما سمعه فانما اثمه على الذين يبدلونه و كان ذلك
فی الیوم الثامن عشر شهر ذی الحجة الحرام من شهور سنه ۱۳۱۶ هزار و سیصد و شانزده
کسانیکه باید عمل وقف باطلاع و استحضار ایشان بکذرد و متولی
و دخیل در وقف هستند از قرار تفصیل ذیل است و باید هر کدام در
حال حیات خود بجهت بعد از وفات خود عوض خود کسی را معین نمایند
و در صورتیکه تعیین نکرد آن ما بقی یکنفر را که صلاح بدانند تعیین نمایند

جناب مستطاب اجل اکرم آقای میرزا نصرالله خان مشیر الدوله وزیر امور خارجه دام اجلاله العالی

جناب مستطاب اجل اکرم آقای میرزا محمود خان حکیم الملک وزیر ابنیه و مسکوکات دام اقباله العالی

جناب مستطاب اجل اکرم آقای علیخان ظهیرالدوله وزیر تشریفات زید اجلاله

جناب مستطاب اجل اکرم آقای کریم آقا وزیر نظمیه سردار منصور و احتساب و غیره زید اقباله العالی

جناب جلالتمآب اجل اکرم آقا میرزا شفیع خان صدر دیوانخانه مبارکه دام اقباله

جناب فخامت و نبالت نصاب حاجی حسین آقا امین دار الضرب زید اقباله

جناب امیر الامراء العظام امیر عبدالله خان مشهور به مصطفی قلیخان منتصر لشکر [illegible] واقف

توضیحاً للحواشی [illegible] مرقوم میشود [illegible]
تصرفات و عمل اخراجی [illegible]
باید با استحضار و [illegible]
خود جناب مستطاب [illegible]
و حضرت مستطاب عماد [illegible]
والتدریس حجة الاسلام و [illegible]
آقای حاجی شیخ هادی [illegible]
ظله العالی بوده باشد [illegible]
حیات دارند و بعد از فو[illegible]
حضرت مستطاب معظم الیـ[illegible]
هر که را در وصیتنامه [illegible]
خودشان تعیین فرموده ا[illegible]
با اطلاع و استحضار او [illegible]
باشد [illegible]
متن